

الرسائل المتفرقة في الهيئة

للمتقدمين ومماصرى البيرونى

(وهى احدى عشر رسائلا)

- ١ - استخراج تاريخ اليهود للحوارزمى ٢ - تخطيط الساعات للنيريزى
- ٣ - استخراج تاريخ اليهود للقائى ٤ - استخراج الساعات للقائى
- ٥ - اقامة البرهان على الدائرة للبوزجاني ٦ - مساحة المجسم المكافى لويجن القوهى
- ٧ - كيفية تسطيح الكرة لاحمد الصفاني ٨ - اشكال الدائرة لنصير بن عبد الله
- ٩ - المقادير المشتركة لابن البغدادى ١٠ - الشكل القطاع لاحمد السجزي
- ١١ - الابعاد والاحرام لكوشيار الجليلي

الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الديكن (الهند)

سنة ١٣٦٧ هـ
١٩٤٨ م

مقالتي

في استخراج تاريخ اليهود واعيانهم

تأليف ابي جعفر محمد بن موسى

الخوارزمي رحمه الله تعالى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بماصمة الدولة الآصفية الإسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى آخر الزمان

١٣٦٦ هـ
سنة
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

ان العاقل حقيق ان تكون عنايته مصروفة فيما يستصلح به مفترض دينه ويحيي به سنن الصالحين من سلفه فاذا فعل ذلك توكل الله له بالكفاية وايده بالمؤونة واتاه اجر الدارين الدنيا والآخرة .
 ان الله تبارك وتعالى قال في التوراة في السفر الاول لكن الصبا في ربيع فصلا بين الليل والنهار وود ليل على الاوقات والايام والسنين ثم امر الله تعالى موسى عليه السلام في السفر الخامس الموكد لما قبله من الاسفار ان يحتفظ بشهر الاوراد وهو شهر نيسان الذي يتجدد فيه الشهر ويورق فيه الشجر وتشقق الارض عن زهراتها ويدرك فيه الشعير وان يتخذ في الليلة الخامسة عشرة منه فسحار به بما امتن الله به عليه وعلى بني اسرائيل في اخراجهم من ارض مصر ليلوا وان يكون ذلك موافقا لامتلاء القمر وتمام نوره وجعله رأس الشهور وانزل به الوحي في السفر الاول ثم امر في السفر الثاني ان يحتفظ بهذه الليلة طول الابد مع آي كثيرة من التوراة اكد ذلك فيه لما اراد من اختيار بني اسرائيل وامتحنهم وابتلاء

وابتلاء طاعتهم فيما جعل لهم السبيل ليجزيهم بما يعملون فلم يكن
لنبي الله عليه السلام بد من اعمال سنة الشمس وسنة القمر ويتبين
حسابهما والصاححة وغير السنين التي سيأتي على تفسير العمل به فيها
ليكون الفسح في شهر الاوراد في ليلة خمس عشرة من نيسان
واربع عشرة ليلة من شهر القمر وذلك مخالف لحساب اليونانيين
واهل فارس لاقتصارهم على سنة الشمس وشهورها وموافقة
شهور الالهة ومخالفتها فامر صلى الله عليه ان يضع حسابا يدل فيه
على مسير الشمس والقمر وعدد ايام كل واحد منهما وفي كم يجتمعان
اذا اقترقا من الايام والساعات واجزائهما ومواضع الكواكب
السبعة ورأس السنين لليوم الذي خلق فيه آدم وجعل في كل تسعة
عشر سنة قمريّة زيادة سبعة اشهر وسمى التسعة عشر بزيادتها
الحزور والصغير وتفسيره الدور ويسمى السنة التي تكون فيها زيادة
اشهر من السبعة الاشهر السنة المعبرة وسمى ذلك الشهر الزايد
اذا ر الاخير لحاجة جماعة بني اسرائيل الى معرفته ولما فيه من الدلالة
على ايامهم واعيادهم ومداخل رؤس شهورهم وسنى تاريخهم
فقضت القرون بعد القرون .

وذلك محفوظ في خاص خاصة من بني اسرائيل ليس لهم
كثير عدد وهو مستغلق على الجمهور الاعظم لاهلهم النظر فيه
ولقلة عنايتهم واتسكالهم على المعرفة من اخبارهم فعملت في ذلك

كتابا قريبا المأخذ واضح الدلالة لتخف به المؤونة على من
تكلف معرفته وبالله التوفيق .

قاول ذلك تسمية شهور بني اسرائيل وعدد ايام كل شهر
فالها نيسن وهو - ٣٠ - يوما - اير - ٢٩ - يوما - سيوان - ٣٠ -
يوما - تمز - ٢٩ - يوما - اوب - ٣٠ - يوما - ايلل - ٢٩ - يوما
تشرى - ٣٠ - يوما - فاذا كانت السنة تقدير شهر تام وشهر ناقص
فرحشوان - ٢٩ - يوما - وكسلو - ٣٠ - يوما - وطبيث - ٢٩ -
يوما - وشباط - ٣٠ - يوما - واذا ر - ٢٩ - يوما ، فان زادت السنة
على التقدير يوما ، كان مرحشوان - ٣٠ - يوما - وكسلو - ٣٠ -
يوما .

وان كانت السنة ناقصة يوما كان مرحشوان - ٢٩ - يوما
وكسلو - ٢٩ - يوما واذا كان السنة معبرة كان اذار الاول - ٣٠ -
يوما وكان اذار الاخير - ٢٩ - يوما ثم المحزور الاصغر وهو تسع
عشرة سنة قمرية فيها من الزيادة سبعة اشهر فالسنة الاولى اذار
السنة الثانية اذار - السنة الثالثة اذار - السنة الرابعة اذار - السنة
الخامسة اذار - السنة السادسة اذار - السنة السابعة اذار - السنة الثامنة
اذار - واذا ر - السنة التاسعة اذار - السنة العاشرة اذار - السنة
الحادية عشر اذار واذار - السنة الثانية عشر اذار - السنة الثالثة
عشر اذار - السنة الرابعة عشر اذار واذار - السنة الخامسة عشر اذار

والسنة السادسة عشر اذار واذار - السنة السابعة عشر اذار السنة
الثامنة عشر اذار - السنة التاسعة عشر اذار واذار - آخر الساعة
من ساعات القمر - ١٠٨٠ - وشهر القمر من ميلاد الى ميلاد تسعة
وعشرون يوما واثنا عشر ساعة - ٧٩٣ - جزء ٠

واما سنة القمر فاذا كانت اثنا عشر شهرا فثلاثة واربعة
ونخسون يوما وثمان ساعات - ٨٧٦ - جزء واذا كانت ثلاثة عشر
شهرا فايامها - ٣٨٣ - يوما و - ٢١ - ساعة و - ٤٨٩ - جزء
واما المحزور الصغير فهي تسع عشرة سنة معبرة تكون بسني القمر
تسع عشرة سنة وسبعة اشهر ويكون عدد ايامها - ٦٩٣٩ - يوما
وست عشرة ساعة و - ٤٩٤ - جزء كل تشرى سنة فيها عبور لولد
قمره قبل - ٤٩١ - يمضي من الساعة التاسعة من يوم الجمعة فان رأس
تشرى يوم السبت وتكون مرحشوان وكسليونا قصين فان لم تكن
في تلك السنة عبور ولا في السنة المقبلة وولد القمر قبل ان يمضي -
٤٠٨ - جزء من الساعة الاولى من ليلة الجمعة فان رأس تشرى
يوم السبت ويكون مرحشوان وكسليونا قصين وان ولد القمر بعد
١٠٩ - الى حد يوم السبت فان رأس تشرى يوم السبت ويكون
مرحشوان وكسليو تامين فان لم يكن في السنة عبور وكان في السنة
المقبلة عبور وولد القمر قبل - ٢٠٤ - الى حد يوم السبت ويكون
مرحشوان وكسليو تامين وكل تشرى سنة فيها عبور لولد قمره

۴۵۰

يوم الاثنين يكون رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو تامين فان لم يكن في تلك السنة عبور وولد قمره قبل ٢٠٤ اجزاء يمضى من الساعة العاشرة من ليلة الاحد يكون رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو ناقصين فان ولد قمره بعد ٢٠٤ -- اجزاء يمضى من الساعة العاشرة من يوم الاحد الى حد يوم الاثنين فان رأس تشرى يوم الاثنين ويكون مرحشوان وكسليو تامين وان لم يكن في تلك السنة عبور وكان في السنة التي مضت قلبها عبور وكان ميلاد القمر بعد ٨٩ -- اجزاء يمضى من الساعة الرابعة من يوم الاثنين فان رأس تشرى يوم الثلاثاء ويكون مرحشوان وكسليو كالتقدير .

فاما سنة الشمس فان عدد ايامها -- ٣٦٥ -- يوما و -- ٥ -- ساعات ٣٧٩١ جزء امن -- ٤١٠٤ -- ساعة والذي مضى من السنين منذ خلق الله آدم الى ان ينقضى سنة الف ومائة وخمسة وثلاثين لذي القرنين -- ٤٠٨٢ -- سنة معبرة على ما في التوراة وكتب الانبياء واخبار الآن كان وسط الشمس اول يوم من ايام آدم وهو يوم الجمعة -- ه -- كو -- وسط القمر -- ه -- كوا وج القمر -- ا -- ه -- زحل ح نه -- المشتري -- و -- ه -- المريخ او الزهرة -- د -- كه عطارد (١) الرأس -- ه -- يد -- وسط الشمس لبناء بيت المقدس -- ه -- كو -- القمر كو -- اوج القمر -- ط -- كوم يو -- زحل -- ي -- كب ط -- المشتري

ج - رمت لد - المريخ - يخ انه كور - الزهرة - رنب يامر
 عطار د - البج يط اط - الرأس - د كولد نا - وسط الشمس لاول
 سني ذى القرنين و - يخ لالح - القمر - دومه مط - اوج القمر
 ر كويريط - زحل - ح ح - كد و - المشتري - ج يب نب
 لبح لبح - المريخ - ح يب يد مو - الزهرة - ب ا - كب ج
 عطار د - ري الح - الرأس - د كبح ما كز .

فمن ارد ان يعرف موضع الشمس للوسط و وسط القمر
 فليأخذ سني ذى القرنين التامة ويزيد عليها تسعة ابدان ثم يلقى ما
 اجتمع من تسعة عشر سنة فما بقي دون تسع عشرة سنة فهي سنون
 قمرية من عمل المحزور فيجعله اياها قمرية فما بلغ فهو الاصل الصغير
 فاضربه في دور ايها ارددت معرفة وسطه فما بلغ فاقسمه على
 اصل الايام فما خرج فسنون شمسية فالقها ثم اضرب ما بقي في
 اثني عشر و تقسمه على اصل الايام فما خرج فبر و ج و ما بقي
 فاضربه في ثلاثين و تقسمه على الاصل فما خرج فدر ج و ما بقي
 فاضربه في سنين و تقسمه على الاصل فما خرج فد قايق ثم
 نستخرج كذلك ما احببت من الثواني والثوالت والروابع
 ما خرج من البروج والدرج والدقايق فزدها على موضع ايها
 نسبت له التاريخ فما بلغ فهو وسطه لطلوع الشمس ان شاء الله .
 اصل الايام خمسة وثلثين الف الف و تسعمائة الف وخمسة

وسبعون الفا وثلثمائة واحد وخمسون دور الشمس ثمانية وتسعون
الف واربعمائة وستة وتسعون - دور القمر الف الف وستة
عشر الف وسبع مائة وستة وثلثون .

معرفة الاجتماع والاستقبال

فان اردت معرفة اجتماع الشمس والقمر وهو رأس
شهر بنى اسرائيل فلتضرب الاصل الصغير فى خمسة وعشرين الفا
وتسعمائة وعشرين فما بلغ فاقسمه على سبع مائة وخمسة وستين
يوما اربعمائة وثلاثة وثلثين فما خرج فشهور مضت من اول المحزور
الى الشهر الذى انت فيه وما بقى فاقسمه على خمسة وعشرين الفا
وتسع مائة وعشرين فما خرج فايام وما بقى فاقسمه على الف وثمانين
فما خرج فساعات فما خرج من الايام والساعات واجزاء الساعة
فهو ما مضى من شهر ك من الاجتماع ان شاء الله .

تم تاريخ اليهود عن محمد بن موسى الخوارزمى

والحمد لله رب العالمين وصلوته على نبيه محمد وآله

فصل

في تخطيط الساعات الزمانية في كل
قبة او في قبة تستعمل لها
للفضل بن حاتم النيريزي



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بعا صمة الدولة الآصفية الاسلامية
حيدو آباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور
افاضاتها طالعة الى آخر الزمان

١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

اد الطبع ١٣٥٦ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

وبه العون

تخط في قاعدة اقبة دائرة اعظم مايكون كهئية قاعدة - ا
 ب ج د - ومركزها نقطة - ه - وجملة القبة - از ح ط ج - ولتكن
 الكوة التي في اعلاها مثل كوة - ح - ولتكن نقطة - ح على
 مركز الكوة وليكن النصف الجنوبي من دائرة - اب ج د
 اب ج - الذي عنده قاعدة القبة ومقامها مقام دائرة الافق ونخط
 فيها خط المشرق والمغرب عليه - ج ه ا - وخط نصف النهار عليه
 د ه ب - ونقسم دائرة - اب ج د - النصف الشمالى منها الذى
 هو - اد ج - بمائة وثمانين درجة ونأخذ قوسى - اوى ج
 مقدار اعظم ما يكون سعة المشرق . تقسمها بالاجزاء ثم نخرج
 من نقطة - ه - التى هى مركز دائرة - اب ج د - خطوطا مستقيمة
 الى اقسام - اد ج - والى قطعى سعة المشرق ثم ننظر كم مقدار
 سمك - ح ه - ونقسمه بستين درجة فبالمقدار الذى به يكون سمك
 ح ه - ستين درجة فان اظلال اوائل البروج تكون معلومة

والسمت

والسمت لا وائل البروج تكون معلومة لجميع ارتفاع الساعات وكسورها •

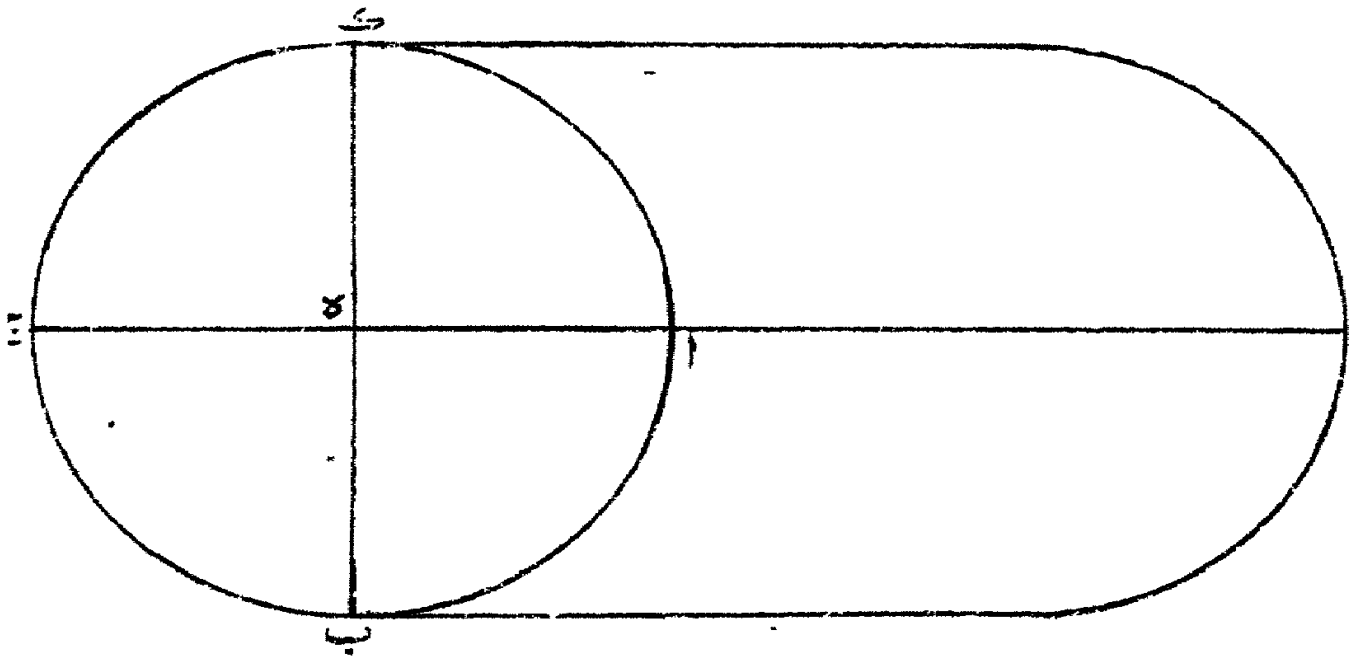
فانا ننزل ان الشمس في اول السرطان واردنا ان نخط في هذه القبة الساعات لثلاث ساعة لثلاث ساعة واما السدس سدس واما لنصف ساعة نصف ساعة فبين هو ان اطلال جميع اثلاث الساعات وانصافها واسداسها تكون معلومة فيما بين اول النهار الى نصف النهار فيما بين نصف النهار الى غروب الشمس والسموت لجميع ذلك ايضا تكون معلومة نعمل انا اردنا ان نعمل الظل لنصف ساعات مضت من اول النهار في اى موضع يكون وقوعه من حائط .. از الغربى •

وقد علمنا سمت نصف ساعة لاول السرطان فليكن قوس اب ج -- ونخرج -- هـ ك -- والخط الذى على استقامته ونفضل منه مقدار الظل المعلوم لنصف ساعة بالذى به يكون -- ح هـ -- ستين درجة وليكن خط -- هـ ك ل -- ونتوخأ بخيط دقيق صلب فى طرفه شاقول من رصاصة حادة الرأس ونتوخأ بطرف الخيط حول نقطة ح -- وبالبعد منها باى بعد شئنا •

ولانزال ندير الطرف حتى يقع طرف الرصاصة على خط -- هـ ك ل -- وليكن طرف الخيط كنقطة -- م -- وطرف الرصاصة كنقطة -- ز -- فبين هو ان خط -- هـ ل -- معلوم بالقدر الذى به يصير

سمك -- ه ح -- ستين درجة ويصير طول خط -- ل ز -- معلوماً بذلك
المقدار فإذا تخيلنا أن خطاً مستقيماً وصلناه فيما بين نقطتي -- ح ل -- فإنه
يقع خيط -- ز م -- على نقطة -- س -- فنسبة خط -- ح ه -- إلى خط
ن س -- كنسبة خط -- ه ك -- إلى خط -- ل ز -- فضرِب -- ح ه
على أنه ستون درجة في -- ل ز -- الرابع المعلوم بالمقدار الذي يكون
ه ح -- ستين درجة مقسوم -- ه ل -- بذلك المقدار فإن الذي يصح
من القسمة يكون طول خط -- ز س -- فنخط -- ز س -- معلوم فإذا
جعلنا خيطاً دقيقاً طرفه عند نقطة -- ح -- وتوخينا به حائط -- ا ز
بأننا نحركه على خيط -- ن م -- .

فإذا وجدناه قد جاز على نقطة -- س -- نظرنا عند ذلك إلى
الموضع الذي إليه انتهى من حائط -- ا ز -- فليكن اتهاؤه عند
نقطة -- ع -- فتكون نقطة -- ع -- أول ما تبلغ الشمس إليها إذا
كانت الشمس في أول السرطان والماضي من النهار أما سدى
ساعة وأما ثلث ساعة وأما نصفها فإن اردنا لساعة واحدة تامة
فأنا نأخذ بعداً ثانياً في القبة يكون مع نقطة -- م -- على دائرة واحدة
مثل نقطة -- ب -- وليكن ظل الساعة الواحدة -- ه ص -- ونرسل
عليه خط -- ف -- وننتخيل خطاً مستقيماً نصل فيما بين نقطتي -- ح ص
ونرسل على خط -- ه ص -- من نقطة -- ب -- شاقول -- ف ق
فنخط -- ح ص -- الذي في التخييل يجوز على نقطة -- ف -- وعند نقطة



تخطيط الساعات ص ١٥
شكل (١)

ز -- فنسبة -- ح ه -- الى -- زق -- كنسبة -- ه ص -- الى -- ص و
 فعلى تلك الجهة يصير -- زق -- معلوما فاذا توخينا بمخطط يجوز على
 تقطى -- ح ز -- وينتهى الى حائط -- ا ز -- او الى تقييب القبة فليكن
 انتهاؤه عند نقطة -- س -- فنقطة -- س -- هي النقطة التى اليها ينتهى
 ضوء الشمس اذا مضى من النهار ساعة زمانية والشمس فى اول
 السرطان وعلى هذه الصفة نحيط بجميع اوائل البروج ونوصل فيما بين
 النقط خطوطا مستقيمة فيما بين انظائر من النقط كما يوصل ذلك فى
 الرخامات ولايزال يفعل ذلك فى تقييب القبة وفى حائطها وفى ارضها
 التى هى دائرة -- ا ب ج د -- حتى يستتم (١) •

تمت الرسالة بعونه تعالى وحسن توفيقه



مقالته

في استخراج تاريخ اليهود

لابن بامشاذ القايني



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة

وبدور افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ١٣٥٦

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ابو الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن بامشاذ القائني (١) اعلم ان اول السنين التسع عشرة على حساب اليهود الف ومائة وثمانية واربعين للاسكندر فاذا اردت ان تعلم في اي سنة انت من التسع عشرة فخذ ما مضى من سني العالم على ما عند اليهود وهي سنة الف ومائة وثلاث وستين للاسكندر واربعة آلاف وستمائة وثلاث عشرة سنة واطرحها تسعة عشر تسعة عشر فما حصل في يدك فهو ما مضى من التسعة عشر سنة وسبب طرحك اياها تسعة عشر تسعة عشر انه لم يوجد حساب الشمس وحساب القمر مقارنا في شيء من السنين مقارنة ما في كل تسعة عشر سنة فانه اذا كبس ما يجتمع من فضل ايام سنة الشمس على ايام سنة القمر وهو في كل سنة احد عشر يوما يجتمع من ذلك في كل تسع عشرة سنة سبعة اشهر فاذا القيت هذه الاشهر اتفق الحسابان فصار الحاصل من الف ومائة وستين واحدا ثم يدور الدور الآخر بزيادة تسعة عشر فيكون سني الاسكندر الف ومائة وسبعة وستين فيزداد عليها اثنا عشر فيكون الف ومائة وتسعة وسبعين

(١) قائن ، بلد قريب من طيس بين نيسابور واصبهان ، كذا قال السمعاني

في طرح تسعة عشر تسعة عشر فيبقى واحد وسبب مصيرك، اي طرح في السنة التي يتدعى النصارى نسيا وحسابهم منها اثنا عشر وفي سائر السنين النقصان في كل سنة احد عشر يوما انك ضربت السنين الزيادة وهي سبع سنين في ايام الزيادة وهي تسعة عشر يوما في كل سنة من السبع السنين فبلغت الزيادة مائة وثلاثة وثلاثين وضربت سني النقصان وهي اثنا عشر في ايام النقصان وهي احد عشر يوما فصار النقصان مائة واثنين وثلاثين نقصان يوم فيزاد هذا اليوم الزايد في النقصان لتقويم الحساب وانك اذا نقصت احد عشر صار بين الفسخ والفسح بعدد ايام سنة القمر وهي ثلثمائة واربعة وخمسون يوما واذا زدت تسعة عشر صار بين الفسخ والفسح ثلثمائة واربعة وثمانون يوما إلا ان الزيادة والنقصان على ايام سنة الشمس وهي ثلثمائة وخمسة وستون يوما •

واذا اردت ان تعلم كيف تؤخذ آيات الحياقل (١) فباب ذلك ان تأخذ كل حياقل اتفق في اذار وتزيد عليه ابد اربعة وتسقط عنه سبعة سبعة فمابقى فهو آيته وكل حياقل اتفق في نيسان فلا يزيد عليه شيئا ويسقط عنه سبعة سبعة فمابقى دون سبعة او سبعة فهو آيته وهذا باب به •

وان احببت ان تعلم اربعة عشر في اى سنة وفي اى شهر تنفق

(١) كذا والسياق يقتضى ان يكون الحياقل •

من آذرو نيسن فبا به ان تنظر كل حيلق اتفق في اذار فاطرح اثني عشر وصيره من قابل في نيسن وكل حيلق اتفق في نيسن فاسقط منه ابد احد عشر وصيره من قابل في نيسن فان لم يكن معك ما يلتقي منه احد عشر فزد عليه عشرين وصيره في اذار وهذا بابا فاذا علمت اربعة عشر في كم هو من الشهر و اردت ان تعلم في اي يوم من ايام الجمعة السركار (١) فان كان في نيسن فزد عليه اصل السنة فان زاد على سبعة فاطرح منه سبعة وما بقي بعد ذلك فتعد به من ايام الجمعة يكون ان شاء الله .

فاذا علمت في اي يوم يكون من ايام الجمعة اربعة عشر فعد منه حتى ينتهي الى يوم الاحد من الفطر فان الفسح لا يكون ابدا الا فيما بين المشعائين (١) والفطر فاذا علمت الفطر في كم هو من الشهر ان كان في نيسان فزد عليه احد عشر فما بلغ فان الصوم يكون بعده من شباط وان كان الفطر في اذار فزد عليه احد عشر ثم الق منه احدا وثلاثين فما بقي معك فان الصوم بدخل بعده من شباط .

فاذا اردت ان تعلم كم مضى من الشهر في حساب القمر فخذ حيلق القمر و سركاره وما مضى من الشهر بالسريانية ثم زد عليها زيادة شهور السريانية على تسعة وعشرين ونصف فانها ايام شهر من شهور القمر و ابدأ من تشرين الاول حتى ينتهي الى الشهر الذي انت فيه فاذا جمعت ذلك فان زاد على تسعة وعشرين ونصف

فما بقي معك فهو ما مضى من الشهر، فإذا أردت أن تعلم حيلق القمر
وسركاره فخذ سني الاسكندر وزد عليها اثني عشر سني آدم
ثم اطرح ذلك تسعة عشر تسعة عشر فما بقي فهو الذي يسمى الحيلق
وحساب اليهود حطيج بحج -- وكل جيم ثلاث سنين وكل باء
سنتين، مشه (١) الف ومائة (٢) للاسكندر الى سنة ست وثلاثين
ومائتي العرب فيزيد عليها اثني عشر فيكون الف ومائة واربعة
وسبعين فتطرحها تسعة عشر تسعة عشر تبقى خمسة عشر زيادة واحدة
على حساب اليهود وعلى حساب النصارى -- حسب حج حسب مثل
ذلك عند اليهود من اول خلق العام الى هذه السنة اربعة الف
وستمائة واثنا عشر فاذا طرح تسعة عشر تسعة عشر حصل اربعة
عشر فهذا السبب والسبب الثاني ما بين في المثال من اختلاف
مجرى الحساين في الابتداء والانتهاء .

باب

فاذا أردت أن تعرف اوائل شهور بني اسرائيل وهل
السنة تامة ام ناقصة ام معتدلة وهل هي كبيسة ام غير كبيسة
فاستخرج يوم الفسح من ايام العرب وفي اي يوم تكون من
شهور السريانية واستخرج ايضا الفسح المتقدم الذي كان قبل
السنة التي انت فيها ثم خذ ما بين الفسحين من الايام فان كان عدد
تلك الايام ثلثمائة وثلاثة وخمسين يوما فان السنة ناقصة وليست

استخراج تاريخ اليهود للتأني

بكبيسة وان كان ثلثمائة واربعة وخمسين فانها معتدلة وليست
 بكبيسة وان كانت ثلثمائة وخمسة وخمسين فانها زائدة وليست
 بكبيسة وان كانت ثلثمائة وثلاثة وثمانين يوما فهي ناقصة وهي
 كبيسة وان كانت ثلثمائة واربعة وثمانين يوما فانها كبيسة وهي
 معتدلة وان كانت ثلثمائة وخمسة وثمانين يوما فالسنة تامة
 كبيسة ثم خذ عدد الايام التي بين الفسحين فاسقط تمام نيسان
 خمسة عشر يوما ثم اسقط لكل شهر عدد ايامه حسب ما قد منا
 آنفا فان كانت السنة كبيسة فاسقط لا ذار الاول ثلاثين يوما
 ولا ذار الثاني تسعة وعشرين يوما فان كانت غير كبيسة فاسقط
 لا ذار الاول تسعة وعشرين يوما وان كانت تامة فاسقط
 لمرحشوان وكسليو ثلاثين يوما وان كانت ناقصة فاسقط لكل
 واحد منها تسعة وعشرين يوما وان كانت معتدلة فاسقط
 لمرحشوان تسعة وعشرين يوما وكسليو ثلاثين يوما ثم اعتبر
 ذلك بان تنظر فان وجدت الفسح يوم الاحد فان العنصرة يوم
 الاثنين ورأس السنة يوم الثلاثاء وعلى هذا المثال يجري العمل
 وان الفسح لا يكون في يوم الاثنين والاربعاء والجمعة وهو
 بد - و - فسحا - و اد - ولا يكون رأس السنة *

والحمد لله رب العالمين والصلوة على نبيه محمد وآله

حقالت

ف استخرا ج ساعات ما بين طلوع الفجر و طلوع الشمس
كل يوم من ايام السنة بمدينة قاين
لابى الحسن على بن عبد الله بن محمد بن بامشاذ القاينى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بعا صمة الدولة الآ صفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور

افاضاتها طالعة الى آخر الز من

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

وعليه نتوكل وبه نستعين

قال ابو الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن با مشاذ القايني (١)
سئلت استخراج ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس
كل يوم من ايام السنة بمدينة قاين التي عرضها ثلث وثلثون درجة
وخمس وخمسون دقيقة فاجبت السائل الى ما التمس واسعفته بما
طلب واضفت اليه ايضا استخراج ساعات ما بين غروب الشمس
وغروب الشفق لأنها اذا وجدت تلك فقد سهل وجد ان هذه
وقد اردت ان احكي طريق استخراجها ليكون من نظر اليه
ممن يشذ وصناعة الحساب والهندسة ويتعاطى علم الاشكال
والهيئة تيقن وتحقق ان استخراجها باحكام ودراية وعلم ومعرفة
ولم يتعسفها مستنبطها ولم يقل ما قاله حدسا وتخميناً وهذا هو طريق
استخراجها .

رصد واعتبر الاوائل طلوع الفجر وآخر غروب الشفق
فأدتهم المحنة وطول التجربة ان ذلك يكون اذا صار ارتفاع

(١) « قائن » بلد قريب من « طيس » بين نيسابور واصبها ن كذا قال السمعاني

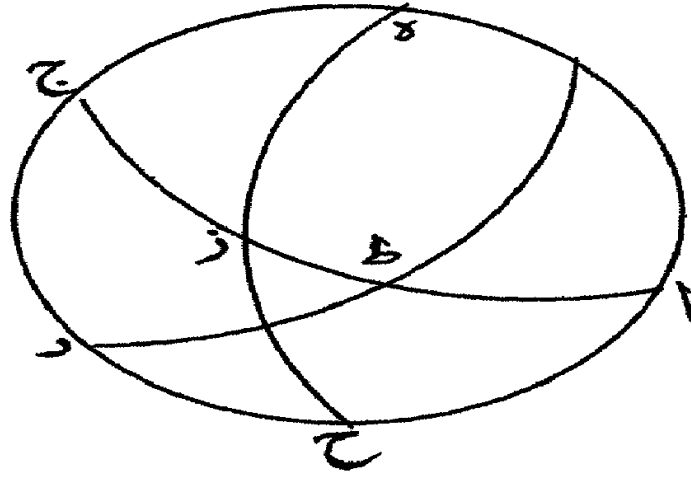
الشمس تحت الارض سبع عشرة درجة فلما علمت ذلك حصلت بعده
مبادعتي الحاجة اليه .

فنقول ممثلاً فلتكن دائرة عرض اقليم الرؤية دائرة - ا ب
ج د - ونصف دائرة الافق - ا ز ج - ونصف دائرة فلك البروج
ه ز ح - ونصف دائرة الارتفاع - ب ط د - فيكون الارتفاع تحت
الارض قوس - ب ط - اذا فرضت الشمس على نقطة - ي - وقوس
ا ح - تمام عرض اقليم الرؤية وقوس - ز ح - ربع دائرة وقوس
ز ي - هي المطلوبة فاذا علمت هذه القوس أخذت مطالعها في هذه
المدينة اعني قايين لأن المطالع يختلف باختلاف العروض وقسمت على
خمسة عشر كان ما يخرج من القسمة ساعات ما بين طلوع الفجر الى
طلوع الشمس ان كانت نقطة - ز - هي الطالعة وان كانت هي
الغاربة كانت تلك ساعات ما بين غروب الشمس الى غروب الشفق
فاذا كانت هيئة الفلك عند طلوع الفجر او غروب الشفق هكذا
كانت نسبة جيب قوس - ط ي - الى جيب قوس - ا ح - كنسبة
جيب قوس - ز ي - الى جيب قوس - ز ح - لأن زاويتي - ا ط
قائمتان فضربت جيب قوس - ط ي - التي هي الارتفاع في الجيب
الاعظم وجعلته اصلاً لأنه لا يتغير الى آخر العمل .

ثم ابتدأت من يوم يكون طلوع الفجر فيه مع طلوع اول الحمل
فاذا كان الطالع معلوماً كان تمام عرض اقليم الرؤية معلوماً فقسمت

الاصل على جيب تمام عرض اقليم الرؤية فكان ما خرج من القسمة جيب قوس - زى - فقوسست هذا الجيب و أخذت مطالعها في هذه المدينة وكتبته ناحية ثم جعلت الطالع بعده سدس الحمل اعنى خمسة اجزاء منه وبعده ثلاثة وبعده نصفه وبعده ثلثه وبعده نصفه وثلثه وبعده اول الثور وكذلك الى آخر الحوت لأن ما بين كل سدسين لا يقع فيه من الاختلاف ما يظهر وحسن (١) ثم اتخذت له جداول وكتبت ما استخرجته حسابا فيها ليسهل على الناظر معرفة ما اراد (٢) فاتخذت اثني عشر وجها وكتبت على كل وجه اسم برج من البروج الاثني عشر التي اولها الحمل وآخرها الحوت وخططت على كل وجه ستة اصفاح طولاً في ثلاثة اصفاح عرضاً وكتبت في الصفح الاول من الثلاثة الاصفاح العدد اعنى اجزاء كل برج الثلاثين وفي الثانى ازمان ساعات ما بين طلوع الفجر الى طلوع الشمس التي كل خمسة عشر منها ساعة وفي الثالث ازمان ساعات ما بين غروب الشمس الى غروب الشفق لأن زمان غروب كل جزء من اجزاء الفلك يكون مثل زمان طلوع نظيره كان ما كتبت في الصفح الثالث ما كتبت في الصفح الاول على بعد مائة وثمانين درجة منه . وانما لم اقسم الا زمان على خمسة عشر لأنى لو قسمتها عليه لبطأنى ذلك الى اتخاذ اكثرها تقريبا فاذا اردت ان ترفع الساعات

(١) كذا ولعله ويحس (٢) الشكل الاول



استخراج الساعات من
شكل (١)

من الزايرة (١) فاعلم اولا الشمس في اى برج من البروج وفي اى
سدس من البرج الذى هى فيه فاذا عرفت هذا فخذ الوجه الذى
كتب على رأسه اسم البرج الذى الشمس فيه وانظر ما بمحذاه
السدس الذى الشمس فيه فما وجدت بمحذاه فهو ازمان الساعات
لطلوع الفجر والآخر لغروب الشفق والحمد لله اولا وآخر (٢) •



(١) اعلمه بمعنى الازياج (٢) الشكل المتعلق بمجدول ازمان ساعات ما بين
طلوع الفجر وطلوع الشمس او غروبها وغروب الشفق .

رسالة

أبي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني

المتوفى سنة ست و سبعين وثلاث مائة رحمه الله

إلى أبي علي أحمد بن علي بن السكر

في إقامة البرهان على الدائر من الفلك من قوس

النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع الوقت



الطبعة الأولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بعاصمة الدولة

الآصفية حيدرآباد الدكن لازالت شمس

أفاداتها بازغة وبدور أفاضاتها

طالعة إلى آخر الزمان

سنة ١٣٦٢ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

لولا ما انت عليه ايها الفاضل من شريف اخلاقك وكرم
 افعالك ومحبتك للنظر في هذه المعاني من العلوم التعليمية لما سهل على
 الفكر في شيء منه مع العلل المتواترة وتقسيم القلب بالاسفار
 الدائمة ولكن محبتك للرياضيات ولما تعلم بالبرهان الهندسي مع
 ما ينضاف اليه من ايدائك القديمة وحقوقك الواجبة يحملني على
 الفكر فيما هو اصعب من هذا وابعد من الوهم منه وارجو ان الله
 يعينني على ذلك ويبلغني المحاب فيما يؤثره ان شاء الله وبه الثقة .
 وقد كنا تجاربنا في هذه الايام معاني من الهيئة فسمعتك
 تحكي عن قوم من افاضل وقتنا ان الدائر من الفلك ليس تعلم حقيقته
 ولا يمكن ان يبرهن عليه وخاصة اذا كانت الشمس في البروج
 الشمالية او الجنوبية وان الرسالة التي يعمل بها الخاص والعام المثبتة في
 اكثر الزيجات وهي المنسوبة الى حبش بن عبد الله الحاسب انما هي
 عن تقریب دون تحقيق-- فعلم ذلك على وعلمت ان الذي حملهم على
 هذه

هذا الكلام قلة رياضتهم في الاصول الهندسية وان دربتهم في الاشكال الكرية يسيرة فاقمت البرهان على تلك الرسالة واوضحت البرهان على هذه المعاني بوجوه اخر وبينت اختلاف وجوه يقع فيه فان المعنى الثانى قد يجوز ان يقال ان كثيرا من المتقدمين قد غلطوا فيه ف ما معرفة ماضى النهار من ساعة اعنى الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى وقت القياس فانه يعلم من وجوه كثيرة فان قوس النهار وارتفاع نصف النهار وموضع الشمس وعرض البلد وسعة المشرق اذا كان ارتفاع الوقت او سمت الوقت او جيب الطالع مع شىء من هذه المعاني معلومة فان الدائر من الفلك يكون معلوما ضرورة بالبرهان الهندسى الذى لا يشوبه شىء من الشكوك وكذلك يعلم كل واحد من المعاني الباقية اذا كان ثلاثة معانى اخر معلومة غيره ولو لاعلمه من ضيق الوقت لاوردت البرهان على جميعها فان الامر في ذلك سهل ولست اشك انه سهل عليك اذا المعنى الفكر فيما اوردته في هذا الموضع .

مقدمات

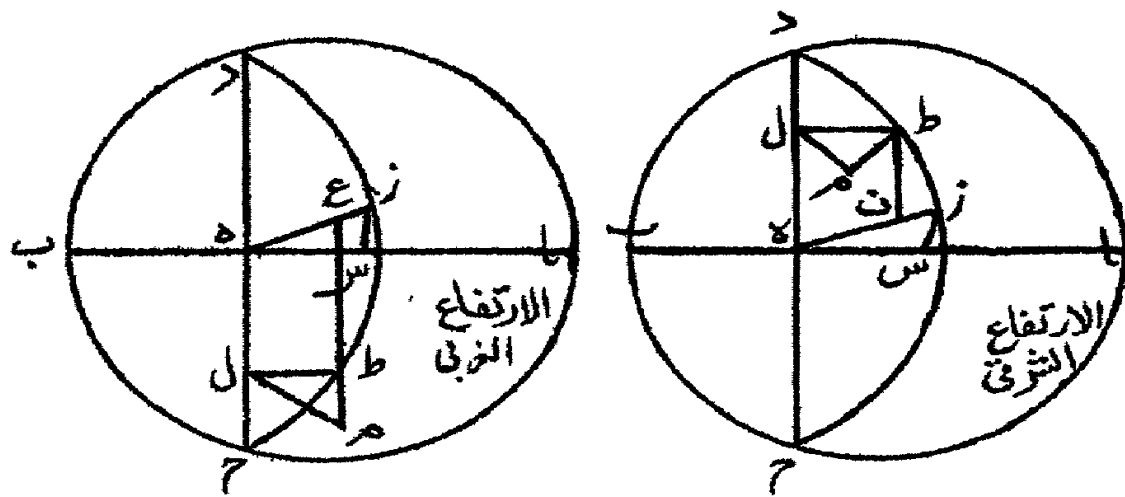
فضل النهار هو فضل ما بين قوس النهار ونصف الدائرة العظمى في الكرة - جيب النهار هو جيب قوس النهار معكوسا - جيب نصف فضل النهار هو فضل ما بين جيب النهار والجيب الاعظم .

معرفة الدائر من الفلك

اذا كان قوس النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع

في البرهان على الدائر من الفلك

الوقت معلومة بالرسالة المعروفة فترسم دائرة، اب ج د،
وتتوهمها دائرة الافق ونخرج قطره، اب، وتتوهمه الفصل
المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق ونجعل قوس، ج ز د،
قوس النهار فيكون خط، ج د، الفصل المشترك للدائرة اليومية
ودائرة الافق ونقسم، ج ر د، بنصفين على نقطة، ر، ونجعل
نقطة، ط، مركز الشمس فيكون قوس، ط د، الدائر من الفلك
وهو الذي نريد ان نعلمه ونصل، زه، فلان دائرة نصف النهار
تقطع كل واحدة من دائرة الافق والدائرة اليومية على زوايا
قائمة فيكون خط، زه، عمودا على خط، ج د، ونخرج من نقطة
، ط، خط، ط ل، موازيا لخط، ره، ونخرج من نقطتي، ز ط،
خطي، ط م، زس، عمودين على سطح الافق ونصل، م ن، فلان
خط، زه، مواز لخط، ط ل، وخط، زس، مواز لخط، ط م،
لانهما جميعا عمودان على سطح الافق - تكون زاوية، ل ط م،
مساوية لزاوية، ه زس، كما بين اقليدس في المقالة الحادية عشر من
الاصول، وزاويتا، م س، قائمتان يكون مثلث، ط م ل، شبيها
بمثلث، زه س، كما بين في المقالة السادسة من كتاب الاصول
ولأجل ذلك تكون نسبة خط، ط م، الى خط، ط ل، كنسبة
خط، س ز، الى خط، زه، ويسكن خط، ط م، معلوم لأنه جيب
ارتفاع الشمس الوقتي وخط، زس، معلوم لأنه جيب ارتفاع نصف
النهار وخط، ه، معلوم لأنه جيب النهار يكون خط، ط ل، معلوما
فيكون



رسالة أبي الوفا ص ٥

فيكون فصل ما بين، ط ل، و، ز ه، معلوما لأنها جميعا معلومان وهو خط، ز ع، لكن، ز ع، هو جيب قوس، ز ط، المعكوس فقوس، ز ط، معلومة وقوس، ز د، معلومة لأنها نصف قوس النهار فقوس، ط س، معلومة وهو الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى وقت القياس وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

هذا البرهان بحسب رسالة حبش وغيره من الحساب وهو ان نضرب جيب ارتفاع الوقت في جيب النهار ونقسم ما اجتمع على جيب ارتفاع نصف النهار فماخرج من القسمة القيناه من جيب النهار فما بقي جعلناه قوسا معكوسا واسقطناه من نصف قوس النهار اذا كان قياسنا قبل نصف النهار وزدناه على فصل نصف النهار ان كان قياسنا بعد نصف النهار فما بقي بعد ذلك او اجتمع فهو الدائر من الفلك •

معرفة ما مضى من النهار من ساعة

بوجه احسن من الذي تقدم ذكره

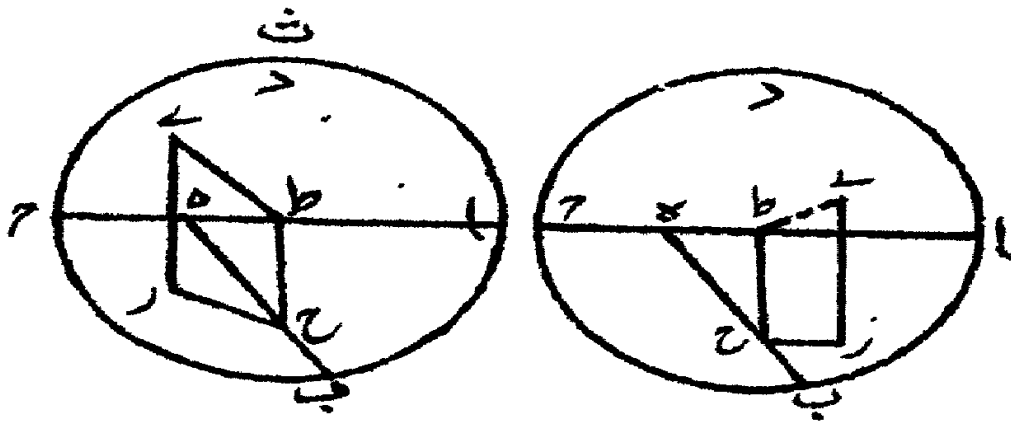
ينبغي ان تقدم لهذا البرهان مقدمة مستعان بها على عمله

وهي هذه •

اذا اخرج من مركز الشمس عمود الى جيب النهار واخرج من مسقط العمود الى الفصل المشترك دائرة نصف النهار ودائرة الافق فان ذلك العمود يكون مساويا لجيب ارتفاع

الشمس الوقتى •

فلتكن قوس ، ا ج ، بين دائرة ، ا ب ج د ، نصف دائرة نصف النهار الظاهر وقوس ، ا د ، نصف دائرة الافق يكون خط ، ا ب ، الفصل المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق وليكن ، ب ه ، جيب النهار ومركز الشمس نقطة ، ز ، ولنخرج من نقطة ، ز ، عمود ، ز ح ، ومن نقطة ، ح ، عمود ، ح ط ، فاقول ان عمود ، ز ح ، مساو لجيب ارتفاع الشمس الوقتى - برهان ذلك ان نخرج من نقطة ، ز ، عمود ، ز ي ، على سطح الافق فهو مواز لخط ، ح ط ، لأن ، ح ط ، في دائرة نصف النهار القائم على زوايا قائمة فهو عمود على سطح الافق وكل عمودين على سطح واحد فهما متوازيان وقد تبين ذلك اجمع في المقالة الحادية عشر من كتاب اقليدس في الاصول فكل واحدة من زاويتي ، ط ي ، قائمة لان الدائرة اليومية قائمة على سطح دائرة نصف النهار على زوايا قائمة وقد اخرج في الدائرة اليومية خط ، ز ح ، عمودا على ، ب ه ، الفصل المشترك لهما يكون ، ز ح ، عمودا على سطح دائرة نصف النهار فهو عمود على جميع الخطوط التي تخرج من نقطة ، ح ، في سطح دائرة نصف النهار - وقد تبين ذلك ايضا اجمع في المقالة الحادية عشر من كتاب اقليدس في الاصول فزاوية ، ز ح ط ، ايضا قائمة فذوا ربعة اضلاع ، ز ح ط ي ، قائمة الزوايا متوازي الاضلاع فاضلاعه



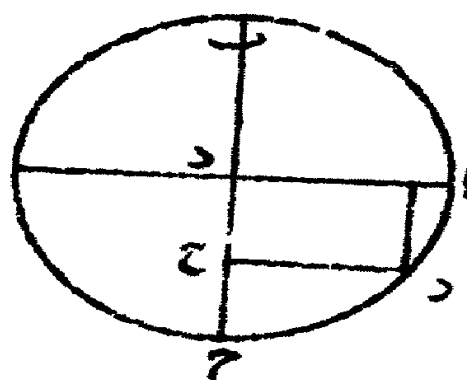
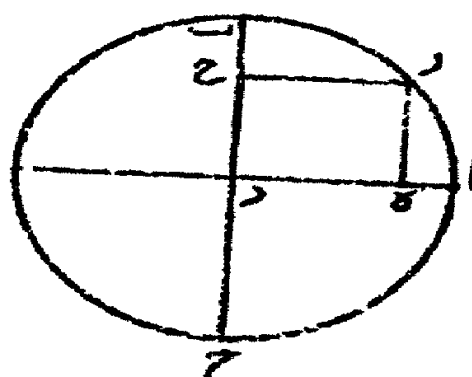
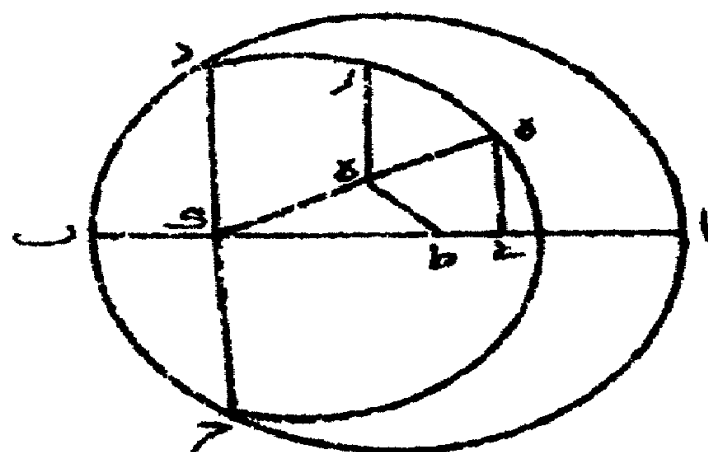
رسالہ اجمی الوقاص

فاضلاعه المتقابلة متساوية كما تبين في المقالة الاولى من كتاب
اقليدس في الاصول فخط ، زى ، مساو لخط ، ح ط ، لكن خط
، زى ، هو جيب الارتفاع للشمس الوقتى فخط ، ح ط ، مساو
لجيب ارتفاع الشمس الوقتى وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

واذ قد تبين ذلك فانا نبين كيف نعلم ما دار من الفلك على
اختلاف وجوهه فلتكن دائرة الافق دائرة ، ادب ج ، وخط ، اج ،
الفصل المشترك لدائرة نصف النهار ودائرة الافق وقوس ، ج د ،
قوس نهار اليوم والشمس على نقطة ، ز ، ونخرج من نقطة ، ز ، خط
، ز ح ، عمودا على ، ه ح ، الذى جيب النهار ونخرج من نقطة ، ح ، خط
، ح ط ، عمودا على خط ، اب ، فيكون لما بينا خط ، ح ط ، ارتفاع
الشمس الوقتى ونخرج من نقطة ، ه ، عمود ، ه ي ، على خط ، اب ،
فيكون ، ه ي ، جيب ارتفاع نصف النهار اليومى فثلثا ، ه ي ط ،
ح ط ي ، متشابهان لان خط ، ح ط ، مواز لخط ، ه ي ، وقد بين ذلك
اقليدس في المقالة السادسة فتكون نسبة ، ب ه ، الى ، ه ي ، كنسبة
، ح ط ، الى ، ح ي ، وخط ، ب ه ، معلوم لانه جيب ارتفاع نصف
النهار اليومى وخط ، ه ي ، معلوم لانه جيب النهار وخط ، ط ي ،
معلوم لانه جيب ارتفاع الشمس الوقتى ليكون خط ، ح ي ،
ايضا معلوما واذ قد علمنا خط ، ح ي ، فانا نبين اختلاف الوجوه
الذى يقع في الدائر بعد معرفة خط ، ح ي ، فنجعل دائرة ،

ا، ب ج، الدائرة اليومية وقوس، ب، ا، ج قوس النهار
 وخط، ا ط، جيب النهار وخط، ره، مساويا لخط، ح، ط،
 الذي علمناه والشمس على نقطة، ز، فالشمس في يوم القياس
 ليس يخلو من ان تكون في احد الاعتدالين او يكون ماثلا
 عن الاعتدال فان قوس، ج ا ب، يكون نصف دائرة وخط،
 ز، ه، يكون جيب قوس، ز ب، الذي هو الدائرة لأن، ب
 ج، قطر الدائرة فان كانت القياس شرقيا فان خط، ز ه،
 يكون جيب الدائر وان كان القياس غربيا فان خط، ز ه،
 يكون جيب الدائر فان تمام الدائرة الى قوس النهار التي
 هي نصف الدائرة وقوس، ز ب، يكون الدائر فان كانت
 الشمس في ابروج الشمالية فان قوس النهار لا محالة يكون
 اعظم من نصف دائرة عظمى ونجعل لذلك مثالا آخر يتبين منه صحة
 ما نريده من اختلاف الاوضاع .

وذلك بان نجعل دائرة، ا ب ج، كما عملنا الدائرة اليومية
 وقوس، ب ا ج، قوس النهار وخط، ا ب، جيب النهار وخط، د ه،
 مساويا لخط، د ك، الذي علمنا آنفا ونقطة، ي، موضع الشمس
 ونقطة، ط، مركز الدائرة وخط، ك ط ي، قطر الدائرة تكون
 قوس، ز ب، الدائر ويكون خط، ط ك، جيب نصف فضل النهار
 لأن قوس، ك ب، فضل النهار فان كان خط، د ك، اطول من جيب



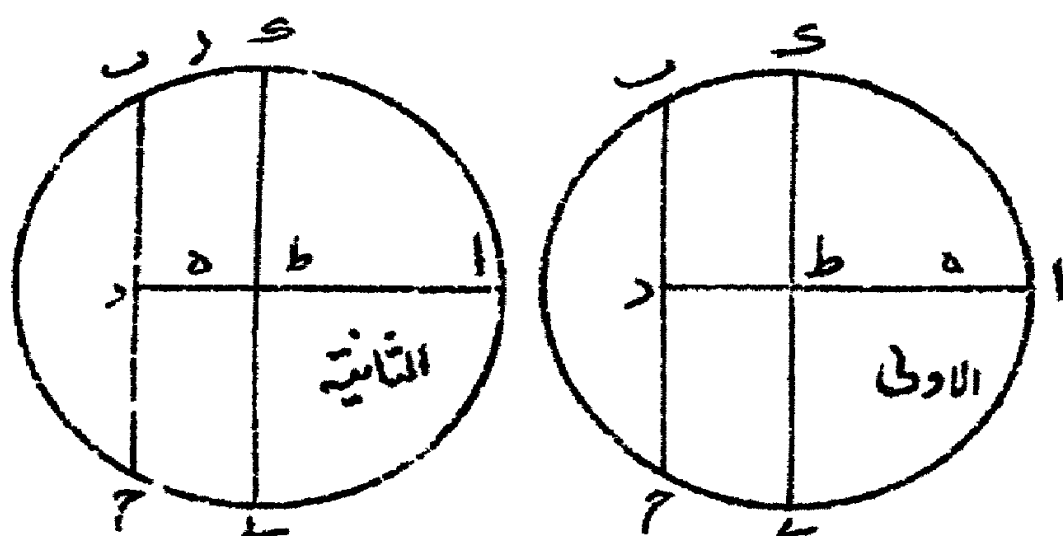
رسالة ابي الوفا ص ٩

نصف فضل النهار او اقصر منه كما هو في الصورة الاولى
والثانية فان الدائر يكون معلوما وذلك ان خط ، د ك ، معلوم
كما قد تبين فيما تقدم ، فط د ، معلوم لأنه جيب نصف فضل النهار
يصير خط ، ه ط ، معلوما وهو جيب قوس ، ز ك ، وقوس ، ز ك ،
معلوم لأنها نصف فضل النهار فقوس ، ز ب ، معلوم وهي الدائر ان
كان قياسنا شرقيا وهو تمام الدائرة الى قوس النهار ان كان غربيا
فان كان خط ، د ه ، مساويا لجيب نصف فضل النهار فان الدائر يكون
حينئذ مساويا لنصف فضل النهار كما هو موجود في الصورة الثالثة
وهي هذه (١) فان كانت الشمس في البروج الجنوبية فان قوس
النهار لا محالة يكون اصغر من نصف الدائرة العظمى وبمثل لذلك
الصورة الرابعة فيكون خط ، ب ط ، هو قطر الدائرة وقوس ، ب
ا ج ، قوس النهار وخط ، ا د ، جيب النهار وخط ، د ح ، جيب
نصف فضل النهار وقوس ، ب ط ، نصف فضل النهار ، ز ب ، وقوس
الدائر فلان ، د ه ، معلوم لأنه مساو لنقط ، ح ك ، الذي علمناه
و ، د ح ، معلوم لأنه جيب نصف فضل النهار يكون جميع خط ، ه ح ،
معلوما وهو جيب قوس ، ز ط ، فقوس ، ز ط ، معلومة و ، ب ط ،
معلوم انسه نصف فضل النهار ، فز ب ، معلوم وهو الدائر او تمام
الدائر الى قوس النهار (٢) •

١٠
في البرهان على الدائر من الفلك

رسالة الدائر بحسب هذا البرهان

نضرب جيب ارتفاع الشمس الوقتي في حيسب النهار فما
اجتمع نقسمه على جيب ارتفاع نصف النهار اليومى فما خرج من
القسمة نحفظه فان كانت الشمس في احد الاعتدالين فانا نقوس
ما حفظناه في جدول الجيب فما خرج من القوس فهو الدائر ان
كان القياس شرقيا وان كانت الشمس في البروج الشمالية فانا
ننظر الى ما حفظناه فان كان اكثر من جيب نصف فضل النهار القينا
منه جيب نصف فضل النهار وجعلنا ما بقى قوسا وزدناه على فضل
النهار فما اجتمع فهو الدائر ان كان القياس شرقيا، وان كان ما حفظناه
اقل من جيب نصف فضل النهار اسقطناه من جيب نصف النهار
وجعلنا ما بقى قوسا والقينا ذلك القوس من نصف فضل النهار فما
بقى فهو الدائر ان كان القياس شرقيا وان كان ما حفظناه مساويا لجيب
نصف فضل النهار فان الدائر حيثئذ تكون مساويا لنصف فضل
النهار فان كانت الشمس في البروج الجنوبية فانا نزيد ما حفظناه
على جيب نصف فضل النهار فما احتسع قوسناه في جدول الجيب
فما خرج من القوس القينامنه نصف فضل النهار فما بقى فهو الدائر
ان كان القياس شرقيا وفي جميع ما تقدم ذكره ان كان القياس غربيا
فانا نسقط الدائر الذى حصل معنا والقياس شرقى من قوس
النهار فما بقى هو الدائر من الفلك منذ وقت طلوع الشمس الى
وقت القياس •



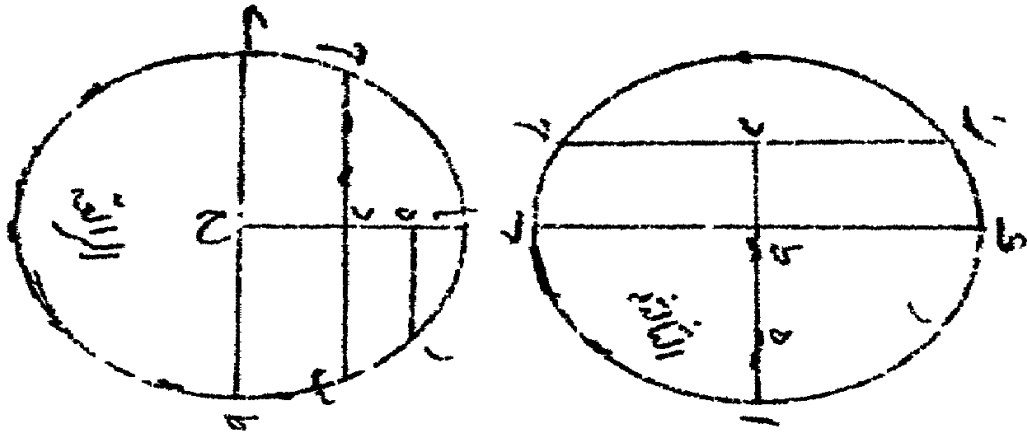
رسالة ابي الوفا ص ١١

معرفة الدائر بالشكل القطاع

فلتكن دائرة الافق دائرة، اب ج د، ودائرة نصف النهار دائرة، اه ج، ودائرة معدل النهار دائرة، ب ه د، وسميت الرأس نقطة، ز، ولتكن الشمس في احد الاعتدالين وليكن موضعها نقطة، ح، ولنرسم على نقطتي، ز ح، قوس، ز ح ط، من دائرة عظيمة كما علمنا تاوذا وسيوس في المقالة الاولى من كتاب الاكر فتكون قوس، ح ط، ارتفاع الشمس الوقتي فلأنه قد تقاطع فيما بين قوسي، از، اب، قوسا، ز ط، ب ه، تكون نسبة جيب قوس، ز ا، الى جيب قوس، اه، مؤلفة من نسبة جيب قوس، ب ط، الى جيب قوس، ط ح، ومن نسبة جيب قوس، ب ج، الى جيب قوس، ب ه، لكن قوس، ز ا، مساو لقوس، ز ط، تصير نسبة جيب قوس، ح ط، الى جيب قوس، اه، كنسبة جيب قوس، ب ح، الى جيب قوس، ب ه، وقوس، ح ط، معلومة لأنها ارتفاع الشمس الوقتي وقوس، اه، معلوم لانه ارتفاع نصف النهار لليوم وقوس، ب ه، معلوم لأنه نصف قوس النهار فتصير قوس، ب ح، معلومة وهو الدائر من الفلك (١) •

وايضا فلتكن الشمس في البروج الشمالية او الجنوبية ونجعل دائرة، اب ج، نصف النهار ونصف دائرة الافق، اد ب، وربع معدل النهار، ج د، ومركز الشمس نقطة، د، وسميت الرأس نقطة

هـ، ونجيز على نقطتي هـ ز، قوس هـ ز ط، فتكون قوس هـ ز ط، قوس
الارتفاع وهو معلوم فلأنه قد تقاطع فيا بين قوسي هـ ز ح ج، قوسا
هـ ل، ح د، تكون نسبة جيب قوس هـ ل، الى جيب قوس هـ ج، هـ،
مولفة من نسبة جيب قوس هـ ل، الى جيب قوس هـ ز، ومن نسبة
جيب قوس هـ ز، الى جيب قوس هـ ح، لكن قوس هـ ل، مساو
لقوس هـ ل، تكون نسبة جيب قوس هـ ل، الى جيب قوس هـ ج، هـ،
كنسبة جيب قوس هـ ز، الى جيب قوس هـ ح ط، وقوس هـ ل ز
معلومة لأنها ميل درجة الشمس و، ج هـ، معلوم لأنه عرض البلد
يكون، ح ز، معلوما لأن تفاضل قوسي هـ ح، ح ز، معلوم وهو، زه،
تبقى قوس هـ ح ط، معلوما وايضا نسبة جيب قوس هـ ا، الى جيب
قوس هـ ج ا، مؤلفة من نسبة جيب قوس هـ ط، الى جيب قوس
هـ ط ح، من نسبة جيب قوس هـ ز ح، الى جيب قوس هـ ز ك، يكون
لأجل ما قد منا ذكره قوس هـ د ح، معلومة فقوس هـ ح ج، معلومة
وايضا من أجل ان نسبة جيب قوس هـ ل، الى جيب قوس هـ ج هـ،
مؤلفة من نسبة جيب قوس هـ ز، الى جيب قوس هـ ز ل، ومن نسبة
جيب قوس هـ ل، الى جيب قوس هـ ح ج، تكون قوس هـ ل ح،
معلومة وقوس هـ ج ل، معلومة وهو تمام السدور الى نصف
قوس النهار (١) •



رسالة أبي الوفا ص ١٢

معرفة الدائر والشمس في البروج

الشمالية والسمت شمالي

وايضا فلتكن دائرة الافق دائرة، ا ب ج د، ودائرة
 نصف النهار، ب ه د، ودائرة معدل النهار، ج ه، وسمت الرأس
 نقطة، ز، وموضع الشمس نقطة، ح، ونرسم على نقطتي، د ح، دائرة
 ز ح ك، من دائرة عظيمة فتكون، ح ك، قوس الارتفاع الوقتي
 وهو معلوم وليكن قطب معدل النهار نقطة، ي، ونرسم على نقطتي ب ح،
 قوسي، م ي، ح ك، من دائرة عظيمة فتكون قوس، ه ط، تمام الدائر
 الى نصف قوس النهار فقوس، ح ط، تمام نصف فضل النهار الى
 الدائر فلا نه قد تقاطع فيما بين قوسي، ز ك م، ك، قوسا، ز ب، م ح،
 تكون نسبة جيب قوس، ز ك، الى جيب قوس، ك ح، مؤلفة من
 نسبة جيب قوس، ز ب، الى جيب قوس، ب ي، ومن نسبة جيب
 قوس، م ك، الى جيب قوس، م ح، وقوس، ز ك، مساو لقوس
 ز ب، فتصير نسبة جيب قوس، ي ب، الى جيب قوس، ح ك،
 كنسبة جيب قوس، م ي، الى جيب قوس، م ح، وقوس، ي ب،
 عرض البلد وقوس، ح ك، ارتفاع الشمس الوقتي وهما معلومان
 وتفاضل قوسي، م ي، م ح، معلوم وهو قوس، ي ح، لأنه تمام ميل
 درجة الشمس فقوس، م ي، معلوم •

وايضا قد تقاطع فيما بين قوسي، ه ج، م ج، قوسا، ه ب، م ط،

في البرهان على الدائر من الفلك

تكون نسبة جيب قوس، هـ ج، الى جيب قوس، ح ط، مؤلفة من نسبة
جيب قوس، هـ ب، الى جيب قوس، ب ي، ومن نسبة جيب قوس
، م ي، الى جيب قوس، م ط، وقوس، م ج، ربع دائرة معدل النهار
وقوس، هـ ب، ربع دائرة مع عرض البلد وقوس، ب ي، عرض البلد
قوس معلوم لما قد بيناه وقوس، م ط، معلوم لأنهار ربع دائرة مع، ي،
يكون قوس، ح ط، معلومة فقوس، هـ ط، معلومة وهي تمام الدائر الى
نصف قوس النهار -- وانت اذا تأملت البرهان على الدائر اذا كانت
الشمس مائلة عن معدل النهار ويكون الدائر اقل من نصف فضل
النهار وقفت عليه بسهولة ان شاء الله تعالى •

تمت رسالة ابى الوفاء في معرفة ما مضى من النهار من ساعة
واقامة البرهان على ذلك -- والحمد لله كثير او صلواته على نبيه محمد
وآله اجمعين •

تمت الرسالة بعونه تعالى

رسالة
في
مساحة الجحسم المكافي
للشيخ ابي سهل ويمن بن رستم القوهي
الموجود في سنة ثلاثمائة وثمانين من الهجرة



الطبعة الاولى
بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
حيدرآباد الدكن
صانها الله تعالى عن جميع البلايا والفتن

سنة ١٣٦٧ هـ
١٩٤٧ م
تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٧ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

لما كان العلم بمساحة الاجسام والاشكال والمقادير بنسبة بعضها الى بعض قبل العلم بمعرفة مراكز اثنائها لأنه المقدمة لها اذ لا يجوز وجود مراكز الاثقال الا بعد العلم بمساحتها، فلهذا لما استقصينا النظر في علم المساحة وفرغنا منه كالذي في كتاب ارشميدس في الكرة والاسطوانة وغير ذلك من الكتب •

فبدأنا بتأليف كتاب مراكز الاثقال واستقصينا النظر فيه غاية الاستقصاء حتى وجدنا مراكز اثقال عدته اشكال لم يجدها احد من القدماء المبرزين في هذا العلم فضلا من دونهم من المتأخرين ولا سمعنا بذكر وجودها •

وهو ايضا مثل وجود مركز ثقل قطعة من كرة او مجسم قطع ناقص او قطع زائد الذي لم يكن موجودا الى وقتنا هذا فلما وجدنا ذلك طمعنا في ان نجد مراكز اثقال اشكال اخر لم توجد اثنائها فيما قبل كمركز ثقل المجسم المكافئ ولم يكن بد في وجود مركز ثقله من معرفة مساحته اولا كما قلنا آنفا •

ولم يكن كتاب موجود فى مساحة المجسم المكافى إلا ما ألفه أبو الحسن ثابت بن قرة وهو موجود مع أكثر اصحابنا لكنه كبير الحجم كثير الاشكال عدديا وخطوطيا وغيرهما تبلغ اشكاله الى قريب من اربعين شكلا وكلها مقدمات لشكل واحد هو معرفة مساحة المجسم المكافى •

ولما نظرنا فيه كان كتاب ارشميدس فى الكرة والاسطوانة مع صعوبته ومع ان فيه (١) كثيرة من المساحة اسهل من قراءة ذلك الكتاب وهو عرض واحد اعنى مساحة المجسم المكافى •

قل هذا ما وقفنا على شىء منه بعد رغبتنا فيه وظننا ان حال كل راغب فى قرائته كما لنا فيه من الوقت الذى ألفه ثابت الى وقتنا هذا اعنى انه لم يقف عليه احد كما لم تقف نحن عليه فلاجل ذلك حددنا النظر فى استخراج مساحة هذا الشكل ابتداءا ووجدنا مساحته بطريق مستغنية عن تلك المقدمات كلها وغير محتاجة الى شىء منها •

وكل من نظر فى هذا وكان من اصحابنا علم ان الامر كما قلنا ولولا ان تأليف كتاب مراكز الاثقال اضطرنا الى معرفة مساحة هذا الشكل الذى استخرجه ثابت بطريقة اولو كننا وقفنا عليه من كتابه واشتغلنا باستخراج شىء قد استخرجه غيرنا بأى وجه كان ولا تكلمنا فى طريق استخراج من تقدمنا طويلا كان او قصيرا سهلا كان او صعبا مستغنيا عن المقدمات او محتاجا اليها لأن ذلك

(١) هنا غرم فى الاصل ولعله صعوبة

ليس من عادتنا لاسيما ومسالك هذه العلوم كثيرة واسعة •

فنبتدىء الآن ونقول اذا دار قطع مكافى مع السطح المتوازى الاضلاع الذى يحيط به قطر ذلك القطع ونصف قاعدته ومع الخطوط الترتيب لذلك القطر ومع خطوط ذلك القطر حتى تعينه الادارة الى حيث بدأت منه فان الجسم الذى يحدث من ادارة سطح ذلك القطع هو الجسم المكافى والجسم الذى يحدث به قطر القطع ونصف قاعدته هو الاسطوانة للجسم المكافى وفى ذلك القطر هو ايضا قطر الجسم المكافى والسطوح التى تحدث من ادارة خطوط الترتيب نسميها سطوح الترتيب للجسم المكافى والمجسمات التى تحدث فيما بين سطوح الترتيب نسميها مدورات الجسم المكافى وما كان منها حادثا من السطح المتوازى الاضلاع الذى يقع بعضه خارجا من القطع ويكون زاوية من زواياه على محيطه نسميه المدور الذى على الجسم المكافى •

ونسمى المدورين اللذين احدهما واقع فى الجسم المكافى والآخر واقع عليه نظيرين اذا كان الذى وقع فيه منفصلا من الذى وقع عليه اعنى بذلك ان يشتركا فى ارتفاع واحد وكل مجسم يحدث من ادارة احد السطوح التى على ذلك القطع حول ذلك القطر اى سطح كان نسميه مجسم ذلك السطح او الجسم الكائن من ذلك السطح شبيها كان بالطوق او بالاسطوانة او بغيرهما •

مساحة المجسم المكافئ

كل اسطوانة مجسم مكافئ فان نصفها اصغر من جميع المدورات
الحادثات على المجسم المكافئ كم كانت واعظم من جميع المدورات
الحادثات فيه كم كانت .

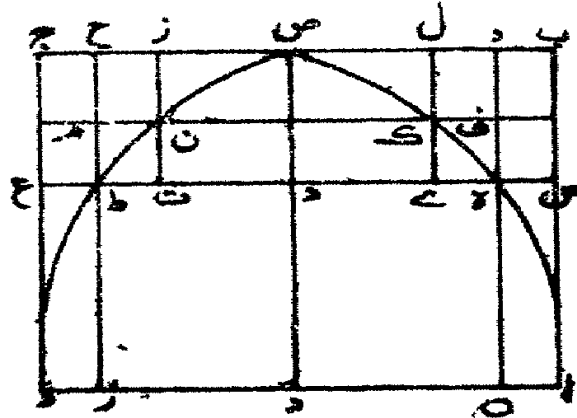
مثال ذلك ان اسطوانة المجسم المكافئ -- ا ب ج د -- والمجسم
المكافئ -- ا ش د -- والمدورات التي عليه -- اس ع د ه -- ه ف ص ط
ك ل م ز -- والمدورات التي فيه -- ف ه ط ز -- ف ك ن ت -- فاقول
ان نصف اسطوانة -- ا ب ج د -- اصغر من جميع مدورات -- اس ع د
ه ف ص ط -- ك ل م ن -- التي على المجسم المكافئ ومن جميع امثالها
كم كانت واعظم من جميع مدورات -- ف ه ط ز -- ف ك ن ت --
التي فيه ومن جميع امثالها كم كانت .

برهان ذلك ان كل واحد من خطي -- او -- ه د -- من
خطوط الترتيب لقطر -- س د و -- فنسبة خط -- وش -- الى -- ش د
كنسبة مربع خط -- او -- الى مربع خط -- ه د -- وذلك لأن قطع
ا ش د -- قطع مكافئ ونسبة مربع -- ا د -- الى مربع خط -- ه د -- هي
كنسبة مربع خط -- ا د -- الى مربع خط -- ه ط -- ولكن نسبة
مربع خط -- ا د -- الى مربع خط -- ه ط -- كنسبة الدائرة التي
قطرها خط -- ا د -- الى الدائرة التي قطرها خط -- ه ط -- فنسبة
الدائرة التي قطرها -- ا د -- الى الدائرة التي قطرها -- ه ط -- كنسبة
خط و -- ش -- الى خط -- ش د -- ف ضرب خط -- وش -- في

الدائرة

الدائرة التي قطرها - ه ط - مساو لضرب خط - ش د - في الدائرة
 التي قطرها - ا د - ولكن بضرب خط - و ش - في الدائرة التي
 قطرها - ه ط - مساو لاسطوانة - ف ز ح ز - التي حدثت
 من ادارة سطح - ز ف و س - المتوازي الاضلاع حول قطر - س
 وكان خط الترتيب على القدر على الزاوية القائمة او على زاوية غير
 قائمة فكأنه قدر احد من احد رأسى الاسطوانة مخروط ما وندير
 بعضه على الرأس الآخر وكذلك ضرب خط - ش د - في الدائرة
 التي قطرها - ا د - مساو لاسطوانة - س ح ع - التي حدثت من
 ادارة سطح - س ش د - المتوازي الاضلاع فاسطوانة - ف د ح ز
 مساوية لاسطوانة - س ح م ع - فاذا القينا اسطوانة - ه ز ح ط
 المشتركة بقى المجسم الذى يحدث من ادارة احد سطحى - س ب ز ه
 ط ح م ع - اصغر من سدور - اس ع د - فاذا ركبنا كان مجموع
 هذا المجسم وهذا المدور اصغر من ضعف مدور - اس ع د -

ش - ١



مساحة المجسم المكافئ

ولكن المجسم والمدور جميعها فضل اسطوانة - ا ب ج د
 على اسطوانة - ه ز ح ط - ففضل اسطوانة - ا ب ج د - على
 اسطوانة - ه ز ح ط - اصغر من ضعف مدور - ا س ع د - الذى
 المجسم المكافئ .

وكذلك فضل اسطوانة - ه ز ح ط - على اسطوانة - ا ب ج د
 م ن - اصغر من ضعف مدور - ف ص ط - التى عليه وكذلك
 جميع الاساطين والمدورات الحادثة عليه حتى تنتهى الى البقية تبقى
 من اجزاء اسطوانة - ا ب ج د - المفروضة .

ولتكن تلك البقية مجسم - ك ل م ن - المكافئ سوى مجسم
 ك ل م ن - وان جعلنا مجسم - ك ل م ن - مشتركا تكون اسطوانة
 ا ب ج د - اصغر من ضعف جميع المدورات التى على المجسم المكافئ
 كم كانت فالنصف منها اصغر من جميع المدورات التى عليه كم كانت .
 وايضا لأن المجسم الذى يدور على سطح - ا ب ز و - ز ج
 ح د - اعظم من المجسم الذى يدور على سطحى - س ل س - ط ج ح
 وهذا المجسم مساو لمدور - ف ه ط ز - كما بينا قبل فيكون المجسم
 الذى يدور على سطحى - ا ب ز و - ز ج ح د - اعظم من مدور
 ف ه ط ز - واذا ركبنا كانا جميعا اعظم من ضعف يدور - ف ه ط ز
 ولكن الجميع هو فضل اسطوانة - ل ش د - على اسطوانة - ه ز ح
 ط - ففضل اسطوانة - ا ب ج د - على اسطوانة - ه ز ح ط - اعظم

من ضعف مدور - ف ه ط ز - وكذلك فضل اسطوانة - ه ز ح ط
على مجسم ك ل م ن - اعظم من ضعف مدور - ب ك ن ت - كما بينا .
وكذلك سائر الاساطين والمدورات التى فى المجسم المكافى

حتى ينتهى الى آخر ما ينبغى من الاسطوانة المفروضة .

وليكن ذلك مجسم - ك ل م ن - ففضل اسطوانة - ا ب ج

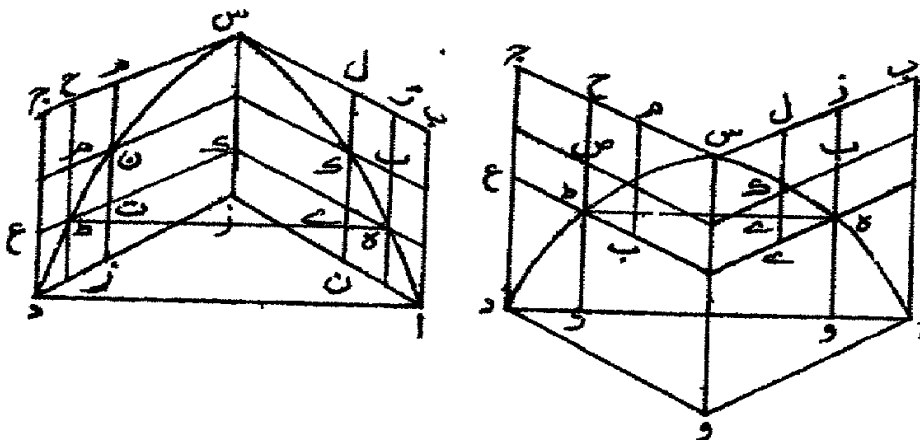
د - على مجسم - ك ل م ن - اعظم من ضعف المدورات التى فى المجسم
المكافى كلها كم كانت .

وان زدنا مجسم - ك ل م ن - على فضل اسطوانة - ا ب ج د

عليه يكون جميع اسطوانة - ا ب ج د - اعظم كثيرا من ضعف
المدورات التى فى المجسم المكافى كلها كم كانت فالنصف من اسطوانة
ا ب ج د - اعظم من جميع المدورات التى فى المجسم المكافى كم كانت
واصغر من جميع المدورات التى عليه كم كانت ، وذلك ما اردنا

ش - ٢

ان نبين .



مساحة المجسم المكافئ

إذا قسم أحد المدورات التي فيما بين سطحين من سطوح الترتيب في مجسم مكافئ بنصفين بسطح آخر من سطوح الترتيب حتى تحدث من قسميه مدورات على المجسم المكافئ ومدوران نظيران لهما فيه فان فضلا المدورين الحادين على نظيرهما الحادين فيه نصف فضل المدور الاول الذي كان عليه نظيره الذي كان فيه قبل القسمة .

مثال ذلك ان مدورا من المدورات التي على مجسم - ا ب ج د - المكافئ حدوثه عن ادارة سطح - ا د ه ج - ونظيره من المدورات التي فيه حدوثه عن ادارة سطح - ا د ز ح - وقد اخرج خط - ط ك ل م - قاسما لخطي - ا د - ه ج - وللخطوط التي تقع بينهما على موازاة لهما بنصفين نصفين وجعل خط - ب ل س موازيا لقطر - ا ب .

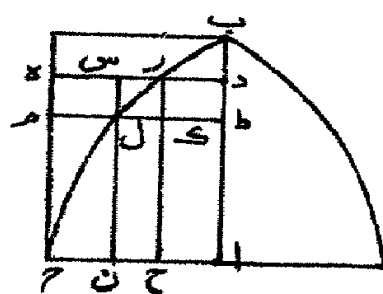
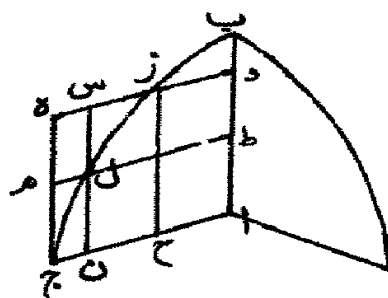
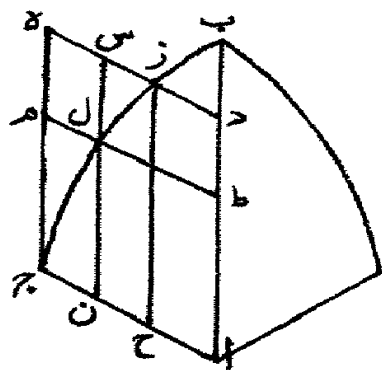
فاقول ان فضل مدوري - ط د س ل - ا ط م ح - على مدوري - ط د ز ل - ا ط ل ن - النظيرين لهما اعني المجسمين اللذين يكونان من سطحي - ك ز س ل - ب ل م ج - نصف فضل مدورة ا د ه ج - على مدور - ا د ز ح - النظير له اعني المجسم الذي يكون من سطح - ح ز ه ج .

برهان ذلك ان سطح - ح ز س ن - متوازي الاضلاع وقد قسم - ز ح - بنصفين بخط - ك ل - الموازي لخطي - ز س - ح ن - يكون سطح - ح ك ل ن - مثل - ك ز س ل - فسطح ك ز - س ل - نصف سطح - ح ز س ن .

وبمثل ذلك تبين ان سطح - ب ل م ح - نصف سطح
 ب س - ه ج - فمدورا سطح - ك ز س ل - ب ل م ج - جميعا
 اللذان هما مدوري - ط د س ل - ا ط م ح - على مدوري - ط د
 دى - ا ط ل ن - مساويان لنصف مدور سطح - ح ز ه ج - الذى
 هو فضل مدور - ا د ه ج - على مدور - ا د ز ح - وذلك
 ما اردنا •

كل مجسم مكافئ مساو لنصف اسطوانة ، مثال ذلك ان المجسم
 المكافئ - ا ب ج - ونصف اسطوانة مثل مجسم - د - فاقول ان
 مجسم - ا ب ج - مساو للمجسم - د - •

ش - ٣



برهان ذلك ان مجسم -- ا ب ج -- ان لم يكن مساويا لمجسم
 د -- فاما اعظم او اصغر منه فليكن اولا اعظم من جسم د -- ان امكن
 ذلك وايكن فضل مجسم -- ا ب ج -- على جسم -- د -- جسم -- ه --
 ونجعل على مجسم -- ا ب ج -- المكافى مدورات كم كانت ونفصل
 من كل واحد منها مدورا فيه ولتكن فضلات المدورات التى عليها
 على المدورات التى فيه هى المجسمات التى تكون من ادارة سطوح
 زح ط ج -- ك ل م ح -- ب ل س ل -- وتقسم كل واحد من هذه
 المدورات بنصفين بسطوح الترتيب حتى ترجع فضلات المدورات
 الحاديات التى على المجسم المكافى على نظائرها من المدورات الحاديات
 فيه الى نصف الفضلات التى كانت قبل القسمة كما بينا فى الشكل
 الثانى .

وكذلك تقسم ابدا المدورات الحاديات بنصفين نصفين حتى
 تنتهى فضلات المدورات التى عن المجسم المكافى على نظائرها من
 المدورات التى فيه الى اصغر من جسمه فجسم -- ه -- اعظم من تلك
 الفضلات كلها .

فلتكن الفضلات هى المجسمات التى تكون على سطوح
 ع ح -- ح ف -- ف ل -- ل ص -- ص ب -- ف جسم -- ه -- اعظم من
 هذه المجسمات كلها فهو اذن اعظم كثيرا من المجسمات التى تكون
 على المثلثات التى فى المجسم المكافى لأنها بعض تلك الفضلات فان

جعلنا

جعلنا جسم -- د -- مشتركاً يكون جسمى -- هـ -- د -- اعظم من مجسمات
المثلثات كلها مع جسم -- د -- وليكن جسمى -- د -- هـ -- مساويين
لجسم -- ا ب ج -- المكافى لما فرضنا فمجسم -- ا ب ج -- المكافى
اعظم من مجسم -- د -- مع المجسمات السكائيات من المثلثات التى فى
المجسم المكافى •

فاذا الفينا المجسمات المشتركة الكائنة من المثلثات المشتركة
تبقى المدورات التى فى مجسم -- ا ب ج -- المكافى كم كانت اعظم
من جسم -- د -- وهذا لا يمكن لأننا قد بينا انها اصغر من جسم -- د --
الذى هو مساو لنصف اسطوانة المجسم المكافى فليس المجسم المكافى
باعظم من جسم -- د -- •

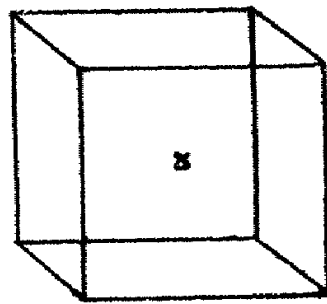
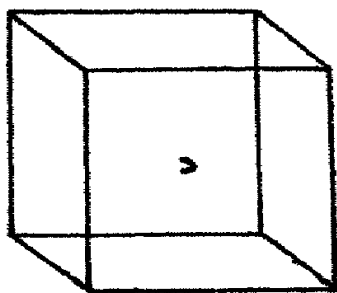
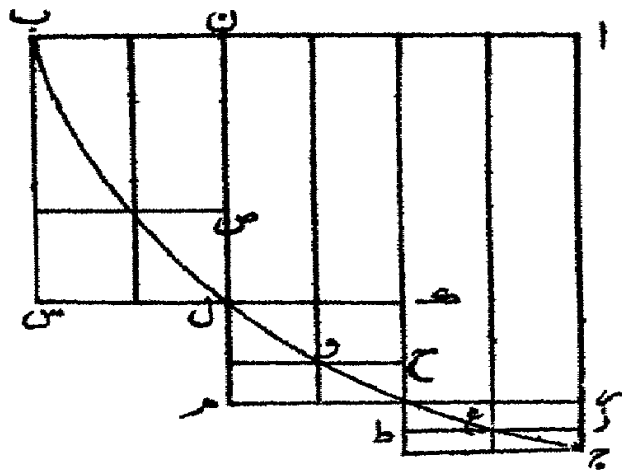
وان امكن ان يكون مجسم -- ا ب ج -- المكافى اصغر من
جسم -- د -- فليكن الفضل بينهما جسم -- هـ -- حتى يكون مجسم
ال ج -- المكافى مساوياً لجسم -- د -- ونقسم ايضاً المدورات التى
على مجسم -- ا ب ج -- بنصفين نصفين كما قلنا حتى تنتهى الفضلات
الى اصغر من جسم -- هـ -- كما بينا فمجسمات المثلثات التى على المجسم
المكافى يكون اصغر كثيراً من جسم -- هـ -- لأنها بعض تلك
الفضلات •

وان جعلنا مجسم -- ا د -- المكافى مشتركاً تكون مجسمات
المثلثات على المجسم المكافى مع المجسم المكافى اصغر من جسم

مساحة المجسم المكافئ

هـ - مع مجسم - ال ج - المكافئ ولكن جسم - هـ - مع المجسم
المكافئ مساويان لجسم - د - كما فرضنا ومجسمات المثلثات التي على
المجسم المكافئ مع المجسم المكافئ هي المدورات التي على المجسم
المكافئ فالمدورات التي على المجسم المكافئ اصغر من جسم - هـ
وهذا محال •

لأننا قد بينا انها اعظم من نصف اسطوانة مجسم - ال ج
المكافئ الذي هو مساو للمجسم - د - فجسم - ال ج - المكافئ
ليس باصغر من مجسم - د - وقد بينا انه ليس باعظم منه فجسم
ال ج - المكافئ مساو للمجسم - د - الذي هو نصف اسطوانة
المجسم المكافئ فكل مجسم مكافئ هو نصف الاسطوانة التي لذلك
المجسم المكافئ وذلك ما اردنا • ش - ع



وقد

وقد استعملنا في هذا الشكل انه اذا كان مقداران مختلفان
وفضل من اعطاهما نصفه ومن الباقي نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهي
الى مقدار ما اصغر من المقدار الاصغر فالمقدار الاعظم هاهنا هو مجموع
فضلات المدورات التي على الجسم المكافئ على المدورات التي فيه
وهي التي قسمت بنصفين نصفين والمقدار الاصغر هو جسم - هـ -
وقديين اقليدس انه اذا فصل من الاعظم من نصفه ومما يبق
اكثر من نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهي الى مقدار اصغر من
الاصغر والبرهان على ذلك واحد .

واذا كان الامر على ما وصفنا فكان الاولى ان تقول اذا
كان مقداران مختلفان وفصل من اعظمهما ما ليس باقل من نصفه
ومما يبق ما ليس باقل من نصفه وفعل ذلك دائماً فانه ينتهي الى
مقدار اصغر من المقدار الاصغر حتى يكون البرهان عاماً - والله الموفق
تمت الرسالة والحمد لله وحده وصلواته على

نبيه محمد وآله الطاهرين - فرغت

من تعليقها بالموصل المحروسة

في صفر من شهور

سنة ٦٣٢



كتاب في

كيفية تسطيح الكرة على شكل الاسطرلاب
للعلامة احمد بن محمد بن الحسين الصغاني
المتوفى سنة ثلث مائة وثمانين من الهجرة



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعيه دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صاها الله تعالى عن مكروهات الزمن

١٣٦٨ هـ

سنة
١٩٤٨ م

تعداد الطبع ١٣٥٨

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كتاب في كيفية تسطيح الكرة على سطح الاسطرلاب
على ان تشكل فيه نقط وخطوط مستقيمة ودوائر وقطوع المخروط
التي تعرف بالمكافئ والناقص والزائد .

لخزانة مولانا الملك السيد الاجل شاهنشاه المنصور ولي
النعم عضد الدولة وتاج الملة اطال الله بقاءه وكبت حسدته واعدائه
وأيد نصره .

استخراج خادمه احمد بن محمد بن الحسين الصغاني .
قال ان الكرة تتسطح على سطحين احدهما ساكن
وهو صفيحة الاسطرلاب والآخر متحرك وهو العنكبوت وما
يتشكل على هذين من الكرة تنقط وخطوط مستقيمة تتشكل
إماداً وأثروا ما قطع المخروط التي هي المكافئ والناقص
فاما كيف تتشكل دوائر فقد تكلم فيه جماعة، واما كيف تتشكل
هذه القطوع فلم يتكلم فيه احد، وقد تم ذلك بسعادة جد مولانا
الملك السيد الاجل شاهنشاه المنصور ولي النعم عضد الدولة وتاج

الملة اطال الله بقاءه وكبت حسدته واعداءه وايده بنصره وابقاه بقاء الدهر لخادمه احمد بن محمد بن الحسين الصغاني وكملت صناعة التسطيح فنسأل الله ان يعد ايام مولانا ويديم انعامه انه على ذلك قدير وصلى الله على محمد النبي وآله وسلم تسليما .

ولما كانت الكرة تسطح على سطحين احدهما يسمى صفيحة الاسطرلاب والآخر يسمى المنكبوت واتى تشكّل على الصفيحة هي تقط نظائر لنقط على الكرة وخطوط نظائر دائرة معدل النهار وما يوازيها ونظائر الافق وما يوازيها ونظائر دوائر الارتفاع ، فاما نظائر دائرة معدل النهار وما يوازيها فتسمى على سطح الاسطرلاب المدارات ، واما نظائر الافاق وما يوازيها فيقال لها على سطح الاسطرلاب المقنطرات ونظائر دوائر الارتفاع يقال لها على سطح الاسطرلاب السموت ، فاما المنكبوت فتسطح عليه دائرة الارتفاع وتقط البكواكب وتنقط اقسام البروج وقد قسمت هذا الكتاب اثني عشر فصلا .

الفصل الاول في توطئة مقدمات نستعملها في عمل المقنطرات

وسائر ما يتبعها .

الفصل الثاني في تسطيح دائرة معدل النهار وما يوازيها في

سطح الاسطرلاب شماليا كان الاسطرلاب أم جنوبيا .

الفصل الثالث في تسطيح المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب أم

جنوبيا

تسطح الكره

جنوبيا على ان يكون تسطيح المقنطرات كلها قطوعا ناقصة .
 الفصل الرابع فيما تتشكل المقنطرات بقطوع مختلفة او بقطوع
 معها خط مستقيم .

الفصل الخامس في توطئة مقدمات لعمل السموت .

الفصل السادس في تسطيح السموت .

الفصل السابع في تسطيح العنكبوت وتستعمل فيه

السموت .

الفصل الثامن في تسطيح العنكبوت بوجه آخر من غير

استعمال السموت .

الفصل التاسع في عمل العنكبوت بوجه سهل .

الفصل العاشر في توطئة مقدمات لعمل الخطوط على سطح

الاسطرلاب بطريق صناعي .

الفصل الحادي عشر في عمل المقنطرات على سبيل

صناعي .

الفصل الثاني عشر في عمل السموت من غير ذكر

القطوع .

فهذه هي جمل هذا الكتاب ونسأل الله المعونة على

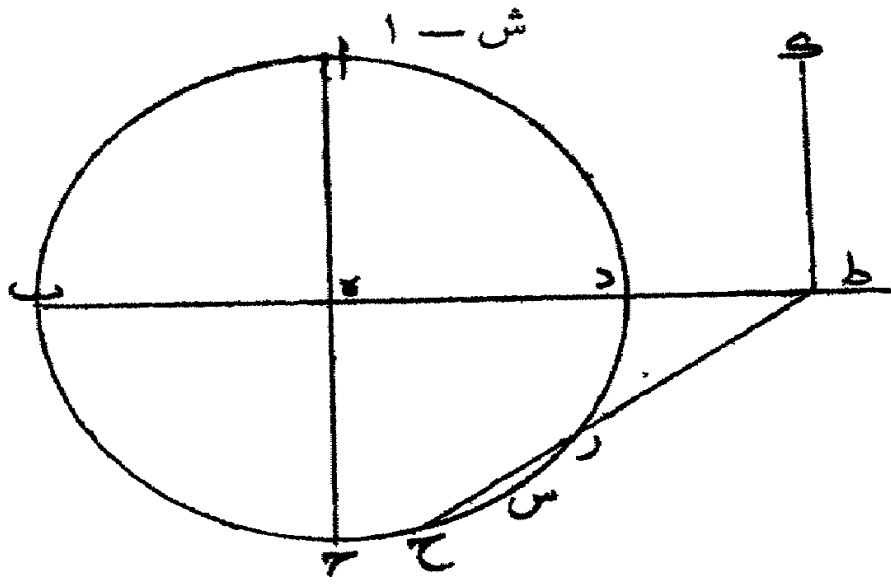
بلوغ الغاية انه على كل شيء قدير ، وصلى الله على محمد النبي وآله

وسلم تسليما .

الفصل الاول

في توطئة مقدمات لعمل المقنطرات والسموت

- ١ - اذا كانت كرة أعظم دائرة عليها دائرة - اب ج د - ومركزها هـ - وقطرها - اج - ب د - يتقا طمان على زوايا قائمة وليكن سطحا قائما على سطح دائرة - اب ج د - على زوايا قائمة والفصل المشترك بينهما خط - ب د - ولتكن على الكرة دوائر على قطب واحد وهو نقطة - س - ولتكن واحدة منها التي قطرها - ز ح - وقد قطع سطح تلك الدائرة السطح الذي هو قائم على سطح دائرة اب ج د - الذي الفصل المشترك بينهما - د ك - وصار - ط ك - الفصل المشترك بينهما فاقول ان - ط ك - عمود على - ط ح - .
- برهان ذلك ان دائرة - اب ج د - تمر بقطب - س - فسطح الدائرة التي قطرها - ز ح - قائم على السطح الذي عليه دائرة - اب ج د - على زوايا قائمة وكذلك السطح الذي هو قائم على ذلك السطح على خط - ب د - والفصل المشترك بينهما هو عمود على سطح دائرة - اب ج د - فخط - ط ك - عمود على سطح دائرة - اب ج د - فهو عمود على كل خط يخرج من نقطة - ط - ويكون على سطح دائرة - اب ج د - وخط - ط ح - على سطح دائرة - اب ج د - فخط - ط ك - اذن عمود على خط - ط ح - وذلك ما اردنا ان نبين .



دائرة - ا ب ج د - على مركز - ه - وقطرا - ا ج - ب د
 يتقاطعان على زوايا قائمة وليكن - ز ح - في الشكل الاول والثاني
 قطر الدائرة وفي الثالث موازي بالقطر - ز ح - ونخرج - ا د - في الجهتين
 وتعلم نقطة - ع - اما خارج - ا - واما خارج - ج - واما فيما
 بين - ا ه - واما فيما بين - ج ه - ويكون بحيث اذا وصل بين
 كل واحدة منهما وبين تقطعي - ز ح - بخطين مستقيمين يقعان على
 ب د - ونصل في الاشكال كلها - ع ز - ع ح - فاقول
 ان مثلث - ع ز ح - ليس يشبه مثلث - ع س ل - .

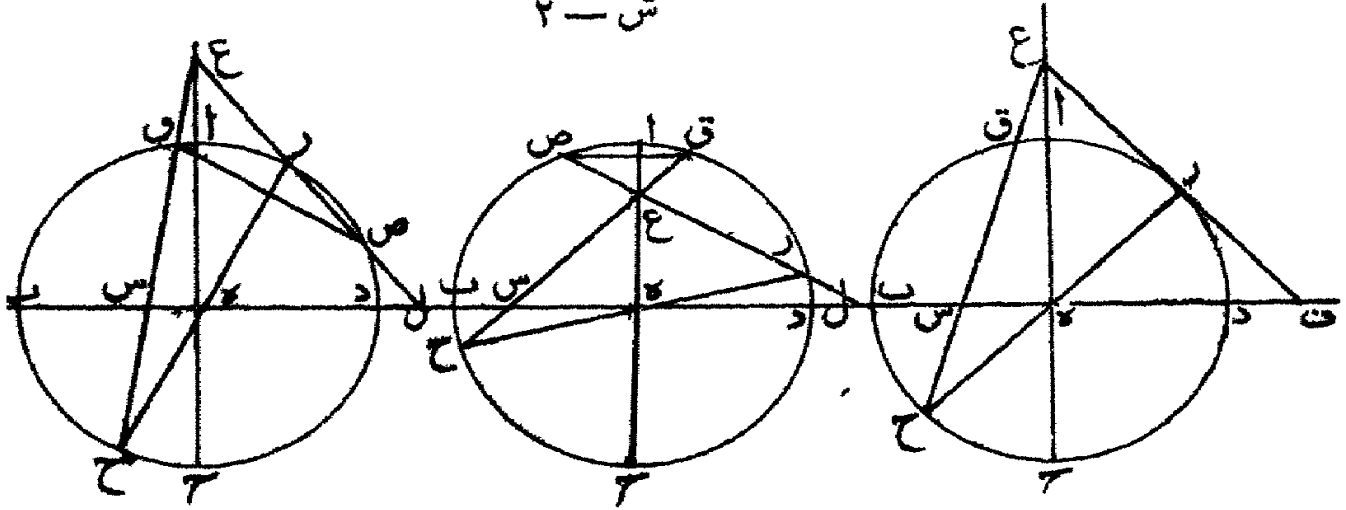
برهان ذلك انا نصل - ص و - في الاشكال كلها ان كان

ع ز - او - ع ح - قاطعا للدائرة وان لم يكن قاطعا اعني ان
 يتفق ان يكون احدهما مماسا للدائرة مثال - ع ز - يماس الدائرة
 على - ز - او - ع ح - يماس الدائرة على - ح - فنصل حيثئذ

تسطح الكره

بين تقطعي -- زو -- او -- ح و -- فثلث -- ع ص و -- او -- ع زو
 يشبه مثلث -- ع ز ح -- في جميع الاشكال، وليس مثلث -- ع ص و
 شبيها بثلث -- ع ل س -- فثلث -- ع ل س -- غير شبيه بثلث
 ع ز ح -- وذلك ما اردنا ان نبين .

ش ٢ -

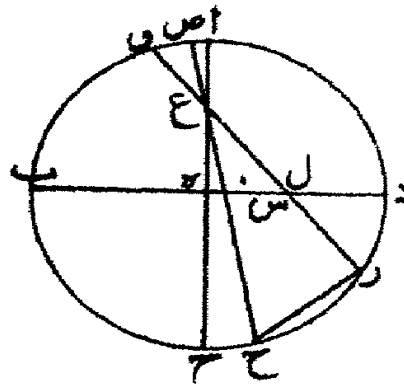


لنكن دائرة -- ا ب ج د -- على مركز -- ه -- وقطرا -- ا ج
 ب د -- يتقاطعان على زوايا قائمة وتكون نقطة -- ع -- اما خارجة
 نقطة -- ا -- واما خارجة نقطه -- ج -- وليكن على -- ا ج -- وليكن
 ونر -- ز ج -- في الدائرة ووصل -- ع ز ل م ع س ح -- واما
 برج -- م ع -- يوازي -- ب د -- واخرج -- ز ح -- الى ن لقيه
 على نقطة -- م -- وجعلت نسبة مربع -- م ع -- الى ضرب -- م ح
 في -- م ز -- مثل نسبة -- ل س -- الى -- ف -- فاقول خط -- ف
 اطول من -- ل س .

برهان

(١)

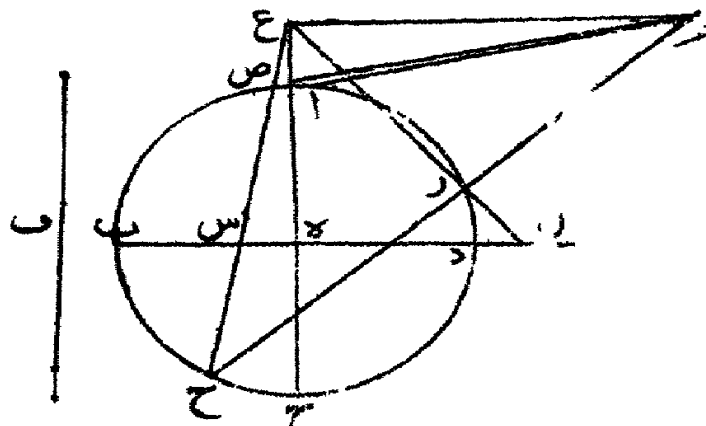
ش - ٣



برهان ذلك اننا نصل - ا م - فلأن زاوية - م ع ه - قائمة
تكون زاوية - م ا ه - منفرجة فنحن اذا اخرجنا من نقطة - م -
خطا مماسا للدائرة يلقى الدائرة على - ص - فيكون ضرب - م ح
في م ز - مثل مربع - م ص - و - م ص - اطول من - م ع - ف ضرب
م ح - في - م ز - اعظم من مربع - م ع - وكانت نسبة مربع
م ع - الى ضرب - م ح - في - م ز - مثل نسبة خط - ل س
الى - ف - نقط - ف - اذن اطول من خط - س ل - وذلك

ش - ٤

ما اردنا ان نبين .



تسطيح الكرة

ونعيد الشكل ولتكن نقطة -- ع -- اما فيما بين نقطتي
ج ه -- واما فيما بين نقطتي -- اه -- وليكن وتر -- زح -- ونخرج
خطي -- ع ز ل -- ع س ح -- ونخرج -- ع م -- يوازي -- ب د
ونجعل نسبة مربع -- ع م -- الى ضرب -- م ح -- في -- م ز -- كنسبة
ل س -- الى خط -- و -- .

فاقول ان خط -- ف -- اقصر من -- ل س .

برهان ذلك انا اذا اخرجنا من نقطة -- م -- خطا يماس دائرة
ا ب ج د -- يقع مثل -- م ص -- ونصل -- ه ص -- فتبين ان مجموع
مربعي -- م ص -- ص ه -- مثل مجموع مربعي -- م ع -- ه ع
اعظم من مربع -- م ص ، فاذن مربع -- م ع -- اعظم من ضرب
م ح -- في -- م ز -- فاذن -- ل س -- اطول من -- ف -- وذلك
ما اردنا ان نبين .

ونحن نسمى بعد هذا نقطة -- ع -- او ما يقوم مقامها قطب

التسطيح .

الفصل الثاني

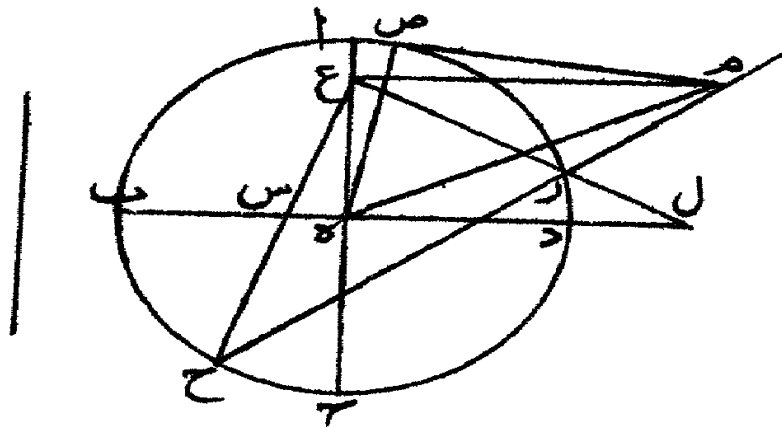
في تسطيح دائرة معدل النهار والدوائر الموازية لها في سطح
الاسطرلاب شماليا كما ان الاسطرلاب ام جنوبيا .

فنقول ان دائرة معدل النهار وجميع الدوائر الموازية لها
تشكل في سطح الاسطرلاب اذا تشكلت دوائر ضرورة او خط

مستقيم

مستقيم ويمكن ان يقع مدار الجدى او السرطان فى الاسطرلاب شماليا كان الاسطرلاب -- ام -- جنوبيا اصغر من مدار الحمل واعظم اما فى الشمالى فيمكن ان يقع مدار الجدى اصغر من مدار الحمل ويمكن ان لا يقع البتة واما فى الجنوبى فيمكن ان يقع مدار السرطان اصغر من مدار الحمل ويمكن ان لا يقع البتة وكذلك الكلام فى اى مدار كان يمكن ان يكون مدار الحمل هو مدار الجدى او السرطان •

ش -- هـ



فنفرض لبيان ذلك دائرة -- اب ج د -- اعظم دائرة على الكرة وليكن محور الكرة خط -- اج -- وليكن قطر -- ب د -- عليه على زوايا قائمة وليكن -- ب د -- قطر دائرة معدل النهار ولنفرض نقطة -- ا -- القطب الجنوبى ونقطة -- ج -- القطب الشمالى وليكن خطا -- ح ي ل ز -- قطرى دائرتين من الدوائر الموازية لمعدل النهار ولنفرضهما مثلاً للجدى والسرطان •

تسطيح الكرة

فأقول انه يمكن ان يتشكل - ح ي - في سطح الاسطرلاب
 الشمالى أو الجنوبى اعظم من مدار الحمل واصغر وان لا يقع البتة
 وفى الجنوبى يقع - ز ك - اصغر من مدار الحمل وان لا يقع البتة
 وان يقع مدار الحمل والجدى او مدار الحمل والسرطان واحدا
 فلنخرج - ز ح - فهو عمود على - ب د - وتعلم نقطة فيما بين
 نقطتى - د ط - وهى نقطة - م - ونصل - م ح - فلا بد من ان
 يلقاها اذا اخرجنا على استقامة فيلقاه على نقطة - ع - فنحن اذا
 جعلنا نقطة - ع - قطب التسطيح - م - يكون السطح الذى
 عليه دائرة - ا ب ج د - سطح الاسطرلاب وتوهمنا خط - ع ج م
 دار حول دائرة الجدى الى ان يبلغ الى نقطة - ح - ثانية ويحدث
 مخروط رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة الجدى ، واذا توهمنا
 سطحاً قائماً على سطح الاسطرلاب على خط - ب د - فذلك السطح
 يقطع المخروط بـ سطح مواز لسطح دائرة الجدى فالفصل المشترك
 بينهما دائرة نصف قطرها - ه م - كما بين ابلونيوس فى الشكل الخامس
 من المقالة الاولى من كتاب المخروطات وتلك الدائرة تسطیح
 دائرة الجدى ويكون مدار الحمل على سطح الاسطرلاب دائرة
 ا ب ج د - وتسطيح الاسطرلاب لجميع النقط التى تكون فيما بين
 نقطتى - ا - ه - او خارجة نقطة - ا - شمالاً فمدار الجدى اصغر
 من مدار الحمل فان وصل بين نقطتى - د ح - او - د ز - واخرج

تقى - ا ح - على - ع - فيكون تسطيح دائرة الجدى والحمل على
الاسطرلاب واحدا في الاسطرلاب الشمالى وكذلك في الجنوبى
مدار الحمل والسرطان فان جعلت نقطة - م - خارجة عن نقطة - د -
ووصل بينها وبين نقطة - ح - حيثئذ يكون ملتقى الخطين قطب
التسطيح ويقع المدار خارج (١) وعلى هذه السبيل نبين ان دائرة
السرطان تقع في الجنوبى داخل مدار الحمل • فاما ان فرضنا قطب
التسطيح نقطة - ف - او نقطة - س - فلا يقع احد المدارين على سطح
الاسطرلاب اما في الشمالى فمدار الجدى واما في الجنوبى فمدار السرطان
فان جعل قطب التسطيح فيما بين نقطتى - ا ف - او - س ج
فيقع مدار الجدى خارج مدار الحمل ومدار السرطان داخل في الشمال
وفي الجنوبى بعكس ذلك • وان جعل قطب التسطيح فيما بين نقطتى
ه ف - او - س ه - يجوز ان يقع داخل ويجوز ان يكون
هو مدار الحمل فليكن مثلا نقطة - ل - ونصل - ل ح - فهو يلتقى
ب - د - ضرورة اما داخل نقطة - ب - واما خارجا واما يمر عند نقطة
ب - وان فرض - ح ي - او - ك ز - قطر دائرة اخرى على الجدى
او السرطان فالاحوال هي هذه سواء •

واما ان جعل قطب التسطيح نقطة - ه - فلا يتسطح شئ
من الدوائر الموازية سوى دائرة معدل النهار فانها تتسطح خط
مستقيم (١) لان المخروطات التى تكون قواعدها الدوائر الموازية

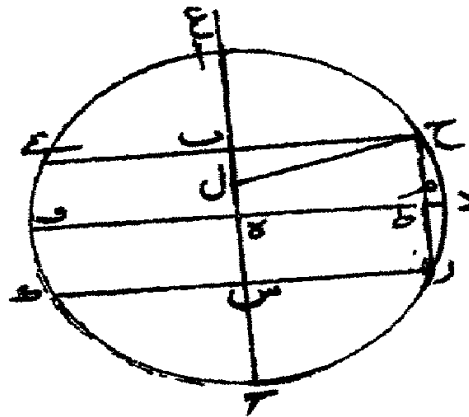
لمعدل النهار ورأسها نقطة -- ه -- لا يقطعها السطح القائم البتة فلذلك لا يتسطح منها شيء البتة ، وقد قلنا واوردنا جميع ما يمكن ان يقال في تسطيح الدوائر الموازية لمعدل النهار وذلك ما ادرنا ان نبين •

ونحن نسمى السطح القائم على سطح دائرة -- ا ب ج د -- المار بخط -- ب د -- سطح التسطيح •

الفصل الثالث

في تسطيح المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب ام جنوبيا على ان تتشكل المقنطرات كلها قطوعا ناقصة فمن بعد ما بينا هذه الاشياء نريد الآن ان نبين كيف نرسم على سطح الاسطرلاب دوائر المقنطرات شماليا كان الاسطرلاب ام جنوبيا ويكون جميع المقنطرات قطوعا ناقصة •

ش -- ٦



وذلك

وذلك انه يمكن ان تتشكل على سطح الاسطرلاب دائرة الافق وما يوازيها لعرض واحد بجميع القطوع أعني المكافئ والزائد والناقص وخط مستقيم ويمكن ان يكون كلها قطوعا ناقصة اما في الشمال فيقع قطع واحد مكافئ فقط ولا يقع خط مستقيم فان كان ذلك المكافئ في الافق فيكون الباقي ضرورة قطوعا ناقصة وان كان الباقي مقنطرة اخرى فجميع ما بين كل المقنطرة والافق قطوعا زائدة ومنها الى تمام التسمين قطوعا ناقصة .

واما في الجنوبي فيمكن ان يقع قطعان مكافئان فقط وخط مستقيم فقط ونحن نفردهما لتشكيل جميع هذه الاحوال فصلا على حدة ونقدم هذا الفصل اعني الذي يقع كلها قطوعا ناقصة .

فليكن سطح الاسطرلاب الذي عليه دائرة - ا ب ج د وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة ولنفرض نقطة - ا - القطب الشمالي ونقطة - ج - القطب الجنوبي ومحور الكرة - ا ب - وتكن نقطة - ب - قطب الافق وما يوازيها لعرض مفروض وتكن الدائرة التي نريد ان نسطحها على سطح الاسطرلاب من الكرة الدائرة التي قطرها - ز ح - وليكن ز ح - في الشكل الاول قطر الافق وفي الثاني يوازي قطر الافق وفي الثالث اما قطر الافق واما ما يوازيه ونريد ان نسطح على سطح الاسطرلاب هذه الدائرة قطعاً ناقصاً تخرج في الشكل

تسطيح الكرة

١٦

الاول -- ز و -- يوازي -- ب د -- وتعلم نقطة -- ع -- في الشكل الاول فيما بين تقطى -- و ا -- وفي الثاني نخرج من نقطة -- ا -- وفي الثالث نخرج من نقطة -- ج -- ونصل في جميع الاشكال خطى ع ز -- ع ح -- فيمران من خط -- ب د -- في جميع الاشكال على تقطى -- ط ك -- ونخرج من نقطة -- ع -- خط -- ع م -- يوازي ب د -- فلا بد من ان يلتقى -- ز ح -- فليلقاه على -- م -- ونجعل نسبة مربع -- م ع -- الى ضرب -- م ح -- في -- م ز -- مثل نسبة خط -- ط ك -- الى خط -- س -- ونجعل قطعانا فصاسهمه -- ك ط -- وضلعه القائم خط -- س -- كما بين ابونؤوس في الشكل الستين من المقالة الاولى من كتاب المخروطات وليكن ذلك القطع ك ص ط ن -- •

فاقول ان قطع -- ك ص ط ن -- الناقص هو تسطيح

الدائرة التى قطرها -- ز ح -- •

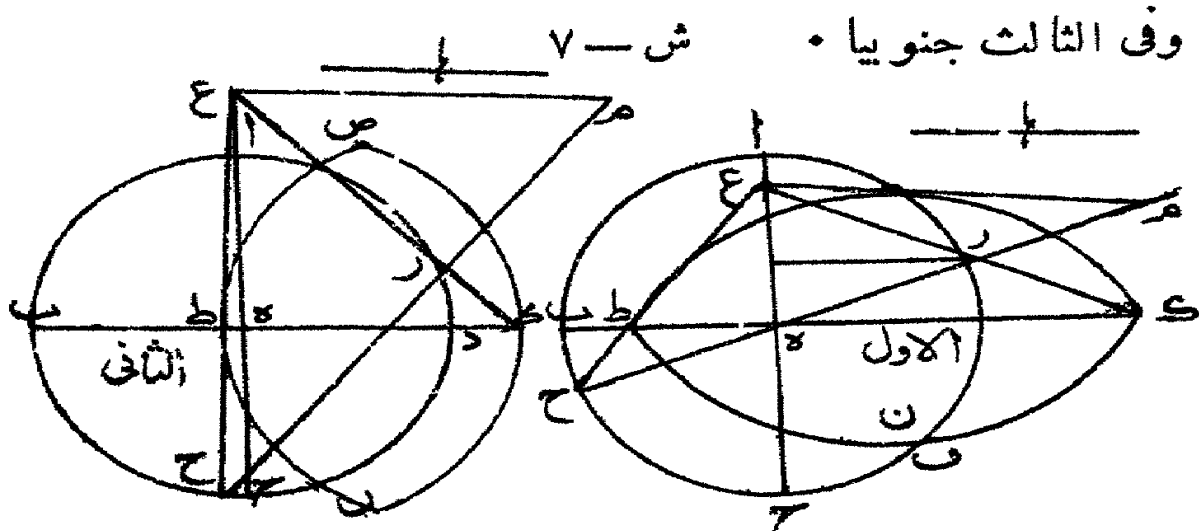
برهان ذلك انا ان توهنا مخروط طارأسه نقطة -- ع -- وقاعدته الدائرة التى قطرها -- ز ح -- يقطعه سطح دائرة -- ا ب ج د -- ويمر بسهمه فيكون الفصل المشترك بينهما -- ب د -- اعنى السطح المخروط ويكون الفصل المشترك بين ذلك وبين الدائرة التى قطرها -- ز ح -- خط يكون عمودا على خط -- ز ح م -- ولان مثلث -- ع ط ك -- ليس يشبهه مثلث -- ع ز ح -- فالفصل المشترك بين ذلك السطح

وبين

(٢)

وبين المخروط ط طع ناقص ضلعه المائل خط -- ط ك -- و ضلعه القائم خط -- س -- كما بين ابلونيوس في الشكل الرابع والثلاثين من مقاله الاولى من كتاب المخروطات ولان السطح القاطع هو قائم على سطح الاسطرلاب فخط -- ط ك -- سهم القطع ولوا طبقنا السطح القائم على سطح الاسطرلاب انطبق القطع على القطع وذلك القطع هو تسطيح الدائرة التي قطرها -- ز ح -- وكذلك يتشكل جميع الدوائر مقطوعا ناقصة * ولأنا بينا في المقدمات في الفصل الاول وفي الشكل الثاني والثالث ان الضلع القائم اطول من المائل فيكون يتشكل في الثاني والثالث من هذه الاشكال على هيئة ما سلكناه في الاول كان من تلك الاشكال الضلع المائل اطول فيتشكل هاهنا على هذه الصورة وما يتشكل في الاول والثاني

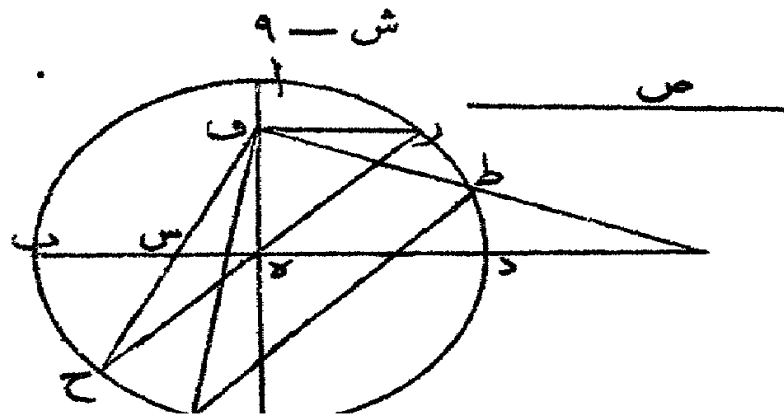
شماليا وفي الثالث جنوبيا *



الفصل الرابع

فيما يتشكل في سطح الاسطرلاب قطوع مختلفة

ابلو نيوس في الشكل الثاني والثلاثين من المقالة الاولى من كتاب
المخروطات وهو تسطيح الدائرة التي قطرها -- ز ح -- وهو مثل
القطع المكافئ الذي كان على سطح الاسطرلاب ولأن خط -- ز ح
قطر الافق فيكون الافق قطعاً مكافئاً والباقي قطع ناقص لا نأجل
قطر دائرة اخرى موازياً لخط -- ز ح -- وهو -- ط ي -- ونصل
خطى -- ق ط -- ق ي -- نخطا -- ق ط -- ق ي -- يقطعان خط -- ب د
ولا يكون المثلث شبيهاً بالمثلث فيكون تسطيح الدائرة التي
ط ي - قطرها على سطح الاسطرلاب قطع ناقص وهذا اذا كانت
نقطة -- و -- فيما بين تقطى -- ا ه -- حتى يكون الاسطرلاب شمالياً •



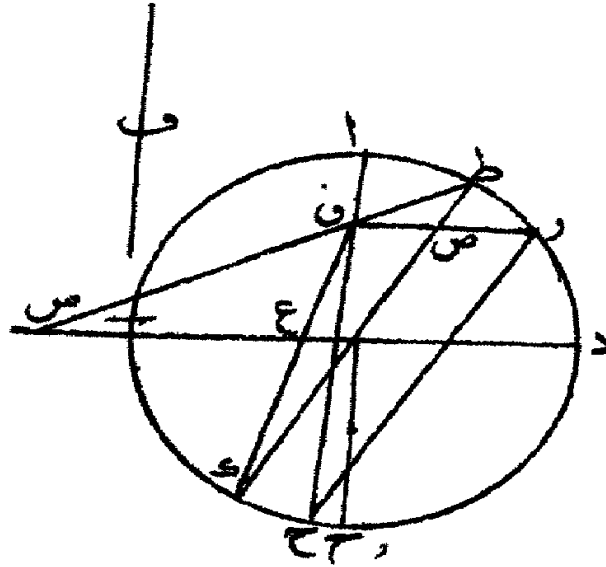
تسطيح الكرة

ب - نعيد الشكل وليكن -- زح -- ليس قطر الافق ولنخرج
 قطر الافق وهو -- ط ك -- ونخرج -- ز و -- يوازي -- ب د --
 ونصل -- ط و ف ك -- فطو -- اذا اخرج نحو نقطة -- و -- يلتقي
 ب د -- فيلقاه على -- ش -- ونجعل نسبة مربع -- ص و -- الى ضرب
 ط ص -- في -- ص ك -- مثل نسبة -- ع س -- الى خط -- ف -- ونجعل
 قطاعا زائدا رأسه نقطة -- ع -- وسهمه -- ز س -- وضلعه المائل
 س ع -- وضلعه القائم خط -- ف -- كما بين ابلونيوس في الشكل
 الثامن والخمسين من المقالة الاولى من كتاب المخروطات .

فاقول ان ذلك هو تسطيح الافق على سطح الاسطرلاب .
 برهان ذلك ان المخروط الذي قاعدته الدائرة التي قطرها
 ط ك -- ورأسه -- و -- يقطعه سطح التسطيح ويلتقي ضلع -- ط ن --
 على نقطة -- س -- فالفصل المشترك بين المخروط وبين ذلك
 السطح قطع زائد رأسه نقطة -- ع -- وضلعه المائل -- ع س -- وضلعه
 القائم خط -- ف -- كما بين ابلونيوس في الشكل الثالث والثلاثين
 من المقالة الاولى من كتاب المخروطات، وذلك القطع هو تسطيح
 دائرة الافق بجميع الدوائر التي بين الدائرة التي قطرها -- زح --
 وبين الافق مع الافق يكون كلها قطوعا زائدة الى ان يبلغ
 الدائرة التي قطرها -- زح -- فينبذ تكون تلك قطع مكافئة
 وما بعد تلك فقطوع ناقصة، وذلك ما اردنا ان نبين .

(١) في الاصل ياض للشكل ولكن لم يذكر الشكل -- ح .

ش — ١٠



وهناك استبان ان في الاسطرلاب الشمالى يقطع قطع واحد
مكافى والباقي بحسب وضعها من ذلك تكون زايدة وناقصة
ولا يقع في الاسطرلاب الشمالى خط مستقيم كما سنبين بعد قليل •
ج - نعيد - الشكل وليكن - ز ح - قطر
الافق ونخرج - ف ح - يوازي - ب د - ونصل - ز ف
فيمر بنقطة - ي - فيقع الافق قطع مكافى سهمه - ب ي - ورأسه
نقطة - ي - ثم لتكن الدائرة التى قطرها - ط ك - موازية للافق
ونصل - ك ف - ف ط - فف ك - يلقى - ب د - على - س - ويمر
ف ط - على - ع - فنحن اذا جعلنا نسبة مربع - ف ص - الى
ضرب - ط ص - فى - ص ك - كنسبة - ع س - الى خط

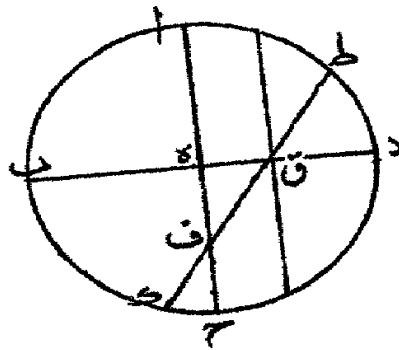
تسطيح الكرة

٢٣

١ - نعيد لبيان ذلك دائرة - ا ب ج د - وليكن قطب التسطيح نقطة - ف - وليكن قد مر بنقطة - ف - خط - ط ف ك وهو قطر من اقطار الدوائر فاقول ان تسطيح تلك الدائرة يكون خطا مستقيما يمر بنقطة - و - موازيا لخط - ا ج -

برهان ذلك ان سطح الدائرة التي قطرها - ط ك - يقطعه سطح التسطيح - ع - الى خط مستقيم يكون عمودا على سطح دائرة ا ب ج د - على نقطة - و - فنحن اذا خططنا على نقطة - و - خطا مستقيما موازيا لخط - ا ج - يكون ذلك تسطيح تلك الدائرة لانه اذا اطبق سطح التسطيح على سطح الاسطوانة ينطبق الخط على الخط وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ١٢

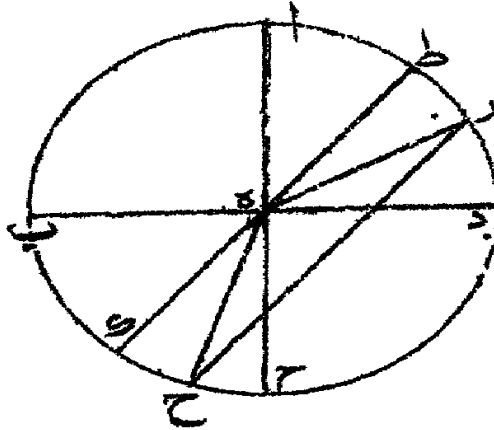


فان جعل قطب التسطيح نقطة -- ه -- حيثئذ يتسطح جميع الدوائر
التي من الافق الى نقطة -- د -- في سطح الاسطرلاب خطوط
مستقيمة اخرجت من نقطة في الجانين •

٤ -- فنعيد لبيان ذلك دائرة -- ا ب ج د -- وليكن قطر الافق
ط ك -- فمن البين ان سطح التسطيح يقطع دائرة الافق والفصل
المشترك بينهما خط مستقيم يطبق اذا اطبق على سطح التسطيح على
سطح الاسطرلاب على خط -- ا ه -- ثم ليكن خط آخر وهو -- ز ح
يوازي -- ط ك -- ونصل -- ه ز -- ه ح -- فالمحروط الذي رأسه نقطة
ه -- وقاعدته الدائرة التي قطرها -- ز ح -- يقطعه سطح التسطيح
ويكون الفصل المشترك بينهما مثلث رأسه نقطة -- ه -- كما بين
ابلونيوس في الشكل الثاني من المقالة الاولى من كتاب المحروطات •
في كيفية عمل هذا التسطيح •

ونعيد دائرة -- ا ب ج د -- وخط ز ح -- الموازي لقطر الافق
ونعمل عليه نصف دائرة -- ز ط ح -- ونخرج عمود -- ط ك -- على --
ز ح -- ونخرج عمود -- ك م -- على -- ب د -- ونجعل -- ك م -- مثل
ط ك -- ونصل -- ه م س •

ش - ١٣

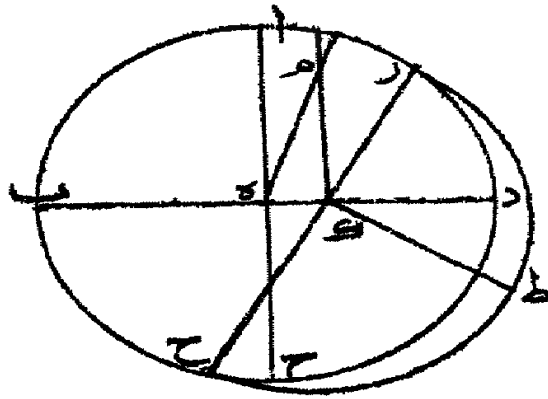


فأقول ان -- هـ م -- وما يخرج مثله في الجانب الآخر هو تسطيح
دائرة -- ز ط ح .

برهان ذلك انا ان. توهمنا ان سطح دائرة -- ز ط ح -- قائم
على سطح -- ا ب ج د -- على زوايا قائمة فيكون عمود -- ط ك
قائما على -- ز ح -- ويكون فصلا مشتركا بين دائرة -- ز ط ح
وبين سطح التسطيح ، فاذا وصل بين نقطة -- هـ -- ونقطة -- ط -- كان
على سطح المخروط الذي قاعدته دائرة -- ز ط ح -- ورأسه
نقطة -- هـ -- وهو ضلع المثلث الذي هو فصل مشترك بين المخروط
والسطح القاطع ، واذا طبق ذلك السطح على سطح الاسطوانة
ينطبق عمود -- ط ك -- على عمود -- ك م -- وانطبق الخط الواصل
بين -- هـ -- و -- ط -- على خط -- هـ م س -- فاذن ذلك الخط هو تسطيح

- الدائرة التي قطرها -- ز ح -- وذلك ما اردنا ان نبين •
- فاما اذا كان خط -- ز ح -- لا يقطع خط -- ب د -- فلا
- يتسطح البتة لان السطح لا يقطع المخروط الحادث •
- فهذا جميع ما يمكن ان يقال في انواع المقنطرات •

ش - ١٤



الفصل الخامس

في توطئة مقدمات لعمل السموت

- ١ - نفرض دائرة -- ا ب ج د -- دائرة نصف النهار قطري
- ا ج -- ب د -- يتقاطعان على زوايا قائمة، وليكن خط -- ا ج -- محور
- الكرة وليكن قوس -- ه ط ز -- نصف دائرة الافق وليكن قطبا
- الافق نقطتي -- ح و -- وليكن قوس -- ح ط و -- نصف دائرة
- من دوائر الارتفاع وليست هي دائرة بول الحمل والميزان، وليكن
- قوس -- د س ب -- نصف دائرة معدل النهار وليكن مركز

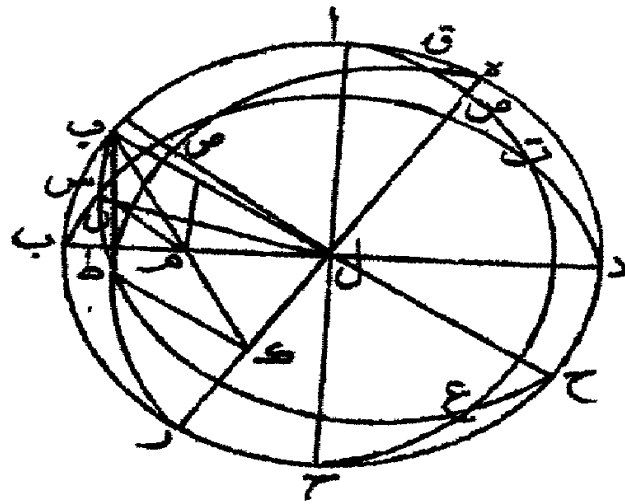
الكرة

الكرة نقطة - ل - وتتوهم - ل س - موصولا فهو الفصل المشترك بين دائرة معدل النهار ودائرة الارتفاع، وتتوهم كأنا اخرجنا من نقطة - ا - عمود على قطر ه ل ز - وهو - ط ك - فهو عمود على سطح دائرة - ب - ج د - وتتوهم - ك و - موصولا ، كذلك و ط - ولأن تقطى - و ط - على سطح دائرة - ح ط و - فيكون خط - و ط - على ذلك السطح ، هو ايضا على سطح دائرة - د س ب فعلى الفصل المشترك بينهما هو خط - ل س - ولأن خط - ط ك - عمود على سطح دائرة - ا ب ج د - فالسطح الذى يمر بمثلث - و ط ك - قائم على سطح دائرة - ا ب ج د - على زوايا قائمة فاذا وصل من تقطى م ن - يكون فصلا مشتركا بين سطح مثلث - و ط ك - وبين سطح دائرة معدل النهار فهو عمود على سطح دائرة - ا ب ج د - ويكون كل واحد من خطى - ط ك - ن م - عمودا على خط و م ك - فاذا فرضت قوس - ز ط - من الافق معلومة يكون خط ط ك - معلوم القدر فنقطة - ك - من خط - ز ل - معلومة فنخط وك - معلوم الوضع فنقطة - م - معلومة نخط - م - معلوم القدر فيكون خط - ن م - معلوم القدر .

واذا توهمنا كأن سطح دائرة معدل النهار انطبق على سطح دائرة - ا ب ج د - يكون وضع خط - م ن - مثل وضع خط - م ص - وصار وضع خط - ا ز - مثل وضع خط - ل ص

ولأن نقطة -- م -- معلومة وعمود -- م ص -- معلوم القدر فهو معلوم
الوضع والقدر فنخط -- ل ص -- معلوم الوضع على سطح دائرة
ا ب ج د .

وايضا فانا نجعل نقطة -- س -- قطبا ونريد ببعد ربع دائرة
ا ف ع ج -- فلان قوس و ط ح -- تمر بقطبي دائرة الافق اعني دائرة
ه ط ز -- فدائرة -- ه ط ز -- ايضا تمر بقطبي دائرة -- و ط ح .
ش -- ١٥



وكذلك دائرة -- و ط ح -- تمر بقطبي دائرة -- ا ف ع ج
فدائرة -- ا ف ع ج -- تمر بقطبي دائرة و ط ح -- فنقطة -- و
قطب دائرة -- ج ط و -- فقوس -- ط و -- ربع دائرة ولأن نقطة
ف -- احدا الاعتدالين فقوس -- ه ف -- ربع دائرة ، فاذن قوس -- ه
و -- مثل قوس -- ط ف -- وقوس -- ط ف -- معلومة فقوس -- ه و
معلومة ، ونزل عمود -- س و -- فهو معلوم القدر فنخط -- ه س

اذن معلوم القدر فنقطة -- س -- معلومة ونصل -- اس -- فاس
معلوم الوضع والقدر وننصرونهم -- ب ح -- او -- موصولا فهو معلوم
القدر لان زاوية -- اس و -- قائمة فقوس -- او -- معلومة القدر، و
لان قوس -- ق ن ع -- ربع دائرة وكذلك قوس -- اب -- فقوس
او -- مثل قوس -- ق ع -- فقوس -- ق ع -- معلومة ونحن نسميها
الميل ونسمى القوس -- س ب -- الحاصلة، وان كان ميل دائرة
الارتفاع في جانب الجنوب فنستعمل نقطة -- ح -- بدل نقطة -- و
على انه اذا سطحت الدوائر التي في جانب واحد فقد سطحت الباقية •

ب -- تركيب هذا الشكل •

نعيد دائرة -- اب ج د -- على سطح مفروض وليكن قطرا -- اج
ب د -- يتقاطعان على زوايا قائمة ومحور الكرة -- اج -- وليكن
قطرا الافق -- ه ز -- وقطبا الافق نقطتي -- ح و -- ولتكن قوس
ز ع -- مقدار القوس المفروضة من الافق التي كانت في الشكل
المتقدم قوس -- ز ط -- ونحن نسمى هذا المقدار البعيد من دائرة
نصف النهار ونخرج عمود -- ك ط -- على -- وك -- ونجعله مثل
ع ك -- ونصل -- و ط -- ونخرج -- م ن -- يوازي -- ك ط -- ونخرج
عمود -- م ص -- على -- ل ب -- وليكن مثل -- م ن -- ونصل
ل ص -- فهو وضع خط -- ل ص -- من الشكل المتقدم •

برهان ذلك انا ان توهمنا ان نصف دائرة -- ه ع ز -- قام

تسطيح الكرة

٣١

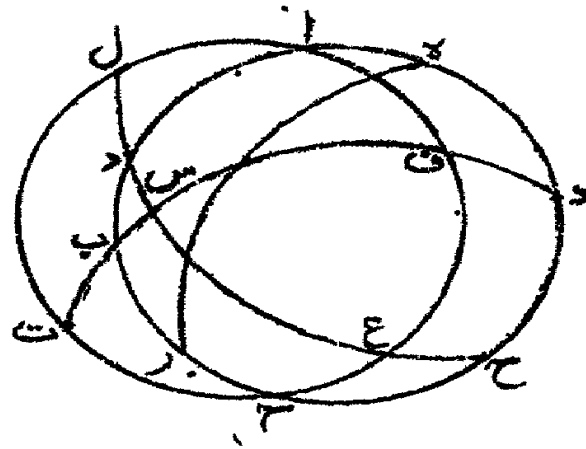
ونخرج عمود - س ي - على - ا س - ونجعل - ي س - مثل
س ف - ونصل - ا ي - فاذا اوقعنا في دائرة - ا ب ج د - مثل
وتر - ا ي - نفصل منها قوسا مثل قوس - ق ع - من الشكل
المتقدم .

ج - نعيد دائرة - ا ب ج د - مع - ق ب س - ق ب ج
د ق ب - ه ط ز - و ط ح - فاقول ان قوس - ق ع - اعظم من
قوس - د ح - .

برهان ذلك ان نسبة جيب قوس - ا ف - الى جيب قوس
ف ع - ومن نسبة جيب قوس - س ع - الى جيب قوس
س ح - وكل واحدة من قوسى - ا د - ا ف - ربع دائرة فتبقى
نسبة جيب قوس - ف ع - الى جيب قوس - د ح - مثل
نسبة جيب قوس - س ع - الى جيب قوس - س ح - وجيب
قوس - س ع - اعظم من جيب قوس - س ح - لان قوس
س ع - ربع دائرة فجيب قوس - س ع - اعظم من جيب قوس
د ح - فقوس - ف ع - اعظم من قوس - د ح - وذلك ما
اردنا ان نبين .

واذا اتمنا دوائر - ج ع ا ل ب - ح ط و ل - د س ب ث
تكون قوس - ل ب - مثل قوس - ع ف - فقوس - و ب
اصغر من قوس - ل ث - لانها مثل قوس - د ح - .

ش - ١٧



د - نعيد الشكل الا دائرة الافق وليكن مركز الكرة
 نقطة - ص - و نتوهم خط - ف ب ص - موصولا فيمر بنقطة - ث و
 س ص - موصولا - ب ج ص - ف ج ص - يمر بنقطة - ل - فلان
 نقطة - س - قطب دائرة - اف ع ح ث ل - فنحن - س ف ن
 اذن عمود على سطح دائرة - اف ع ح ث ل - فسطح
 التسطيح قائم على سطح دائرة - اف ع ح ث ل - لانه يمر بمخطي
 ش ص - ف ث - ولان قوس - اف - ربع دائرة لان نقطة - ف
 على دائرة معدل الهماء تكون زاوية - اص ف - قائمة فنحن
 اص - عمود على خط - ف ث - فنحن اذا جعلنا نقطة - م - قطب
 التسطيح ونتوهم كائنا اوصلنا - م ع - م ل - فيمران من - ف ث
 بنقطتي - ط - و - ويسكون مثلث - م ط و - غير شبيه بمثلث

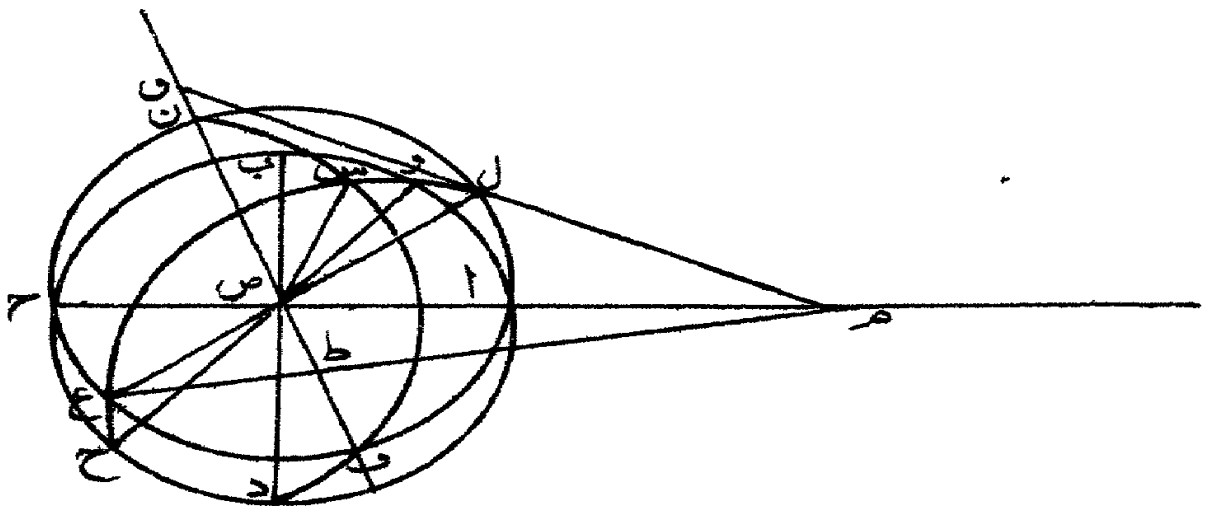
(٤) م ل ع

م ل ع - والمخروط الذى قاعدته الدائرة التى قوس - ل س ع ح
منها ورأسه نقطة - م - يقطعه سطح دائرة - ا ف د ع ح ث ل
والفصل المشترك بينهما مثلث - م ل ع - وقطع المخروط بـ سطح
التسطيح فالفصل المشترك بين سطح التسطيح وبين المخروط قطع
ناقص سهمه - ط و - وأحد خطوط الترتيب - س ص - وذلك
ما اردنا ان نبين فى هذا الشكل .

وقد استبان انه ما دام قطب التسطیح يكون خارجا مثل نقطة - م - فكيف ما نغير وضع دائرة - ح ع و ل - لانا فرض ميل دوائر الارتفاع يختلف اعنى بعدها من اول الحمل او الميزان يكون الفصول المشتركة بين المخروطات كلها تحدث بين سطح التسطیح قطوعا ناقصة •

۴ -- نعيد الشكل ولنخرج -- و س -- يوازي -- ب د
و نصل -- ش ع -- ش ل -- فان جعل قطب التسطيح نقطة -- س
وبين ان خط -- س ل -- اذا اخرج لقي -- ف ث -- •

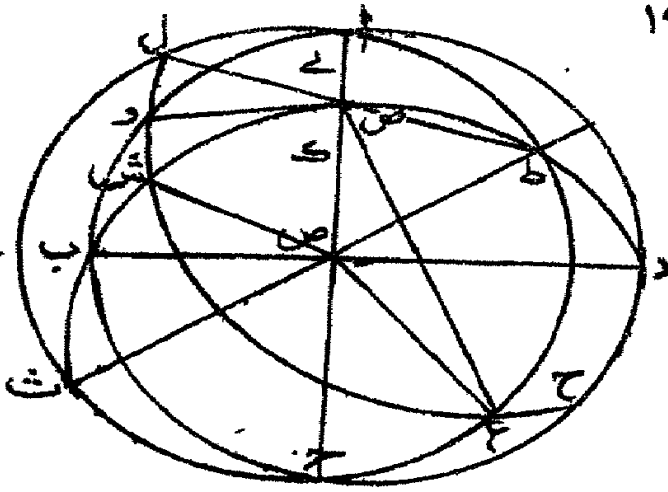
ش - ۱۸



لان قوس -- ل ث -- اعظم من قوس -- وب -- وهما من
 دائرتين متساويتين متقاطعتين على قطر واحد وهو -- اج -- فخط
 ل ش -- ليس بمواز لخط -- ف ث -- فليلقاه على -- ط -- ويلقاه
 خط -- س ع -- على نقطة -- ن -- فمن البين ان المخروط الذي
 قاعدته الدائرة التي قطرها -- ل ع -- ورأسه نقطة -- ش -- يقطعه
 بسطح التسطيح ويمر من خط -- ف ث -- بنقطة -- ن -- التي هي على
 سطح المخروط ويمر بنقطة -- س -- من قوس -- ح ع س و -- التي هي
 تقاطع دائرة الارتفاع ودائرة معدل النهار فالفصل المشترك
 بينهما قطع زائد رأسه نقطة -- ن -- ورأسه -- ن ث -- وصلعه المائل
 ط س -- وخط -- س ص -- خط من خطوط الترتيب *

وان جعل قطب التسطيح فيما بين -- س ص -- مثل نقطة -- ك
 يكون جميع الفصول التي تكون بين سطح التسطيح وبين المخروطات
 التي رأسها نقطة -- ك -- وقواعدها الدوائر التي تعمل على قطر
 ح و -- يكون كلها قطوعا زائدة -- وذلك ان دوائر الارتفاع
 كلما مالت عن احد الاعتدالين عظمت قوس -- ل ث -- واذا جعل
 قطب التسطيح نقطة -- ي -- فيكون بعضها قطوعا ناقصة ويمكن
 ان يكون منها قطع واحد مكافئ لانه يمكن ان تصير نقطة -- ل
 من سطح ما بحيث اذا وصل بينها وبين نقطة -- ي -- بخط مستقيم
 صار موازيا للخط الذي يكون بسد لا من -- ف ث -- ثم ينقلب

فيصير



الفصل السادس

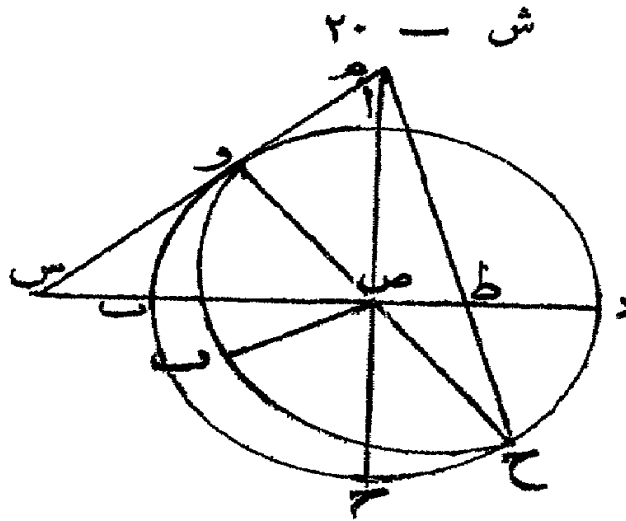
في عمل السموت

١- لتكن دائرة -- ا ب ج د -- دائرة نصف النهار على الكرة ومحور الكرة -- ا ج -- وخط -- ح و -- قطر دوائر الارتفاع وليكن اولاً غرضنا ان نسطح اول دوائر الارتفاع اعني المارة باول الحمل والميزان وهي دائرة -- ح ف و -- وتكن نقطة -- ف -- المشتركة لأحد الاعتدالين ونتوهم -- ف ص -- موصولا فهو عمود على سطح دائرة -- ا ب ج د -- وهو نصف قطر الكرة وليكن قطب التسطيح نقطة -- م -- ونصل -- م ح -- م و -- فيمران من -- ب د على -- ط س -- فنعمل قطعاً ناقصاً سهمه -- ط س -- وخط -- ا ص -- خط من خطوط الترتيب كما نبين في الفصل الحادي عشر من هذا الكتاب •

فاقول ان ذلك القطع هو تسطيح اول دائرة الارتفاع •

تسطيح الكرة

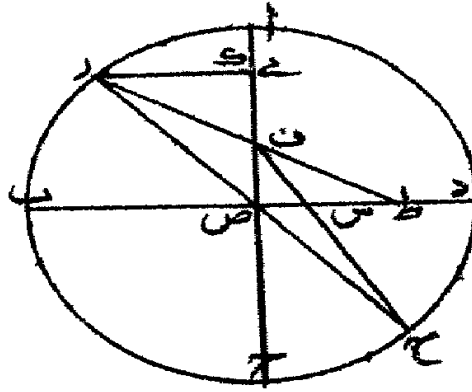
برهان ذلك ان سطح التسطيح يقطع المخروط الذي قاعدته
 اول دائرة الارتفاع وهي - ح ف و - ورأسه - م - فالفصل
 المشترك بين ذلك السطح وبين سطح دائرة - ا ب ج د - خط
 ط س - وخط - ص ب - خط الترتيب ويكون الفصل المشترك
 ذلك السطح القاطع قطع ناقص سهمه - ط س - وذلك العمود
 خط الترتيب فان اطبق سطح التسطيح وانطبق على سطح الاسطرلاب
 انطبق القطع على القطع ويقع الخط القائم على خط - ا ص - وتقع
 نقطة - ف - على نقطة - ا - فهو معلوم الوضع على سطح
 الاسطرلاب وهو تسطيح اول السموت •



ب - نعيد الشكل الانقطة - م - ولنخرج - و ي
 موازيا لخط - ب د - ونصل - ح ي - فان جعل قطب التسطيح
 نقطة - ي - وعمل قطع مكافئ رأسه نقطة - ط - وخط
 ا ص - خط •

الترتيب

ش ٢٢ -

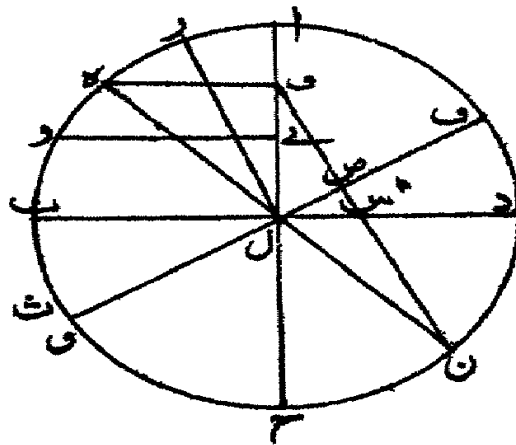


٥ - فان فرضت دائرة اخرى من دوائر الارتفاع بعدها
 من اول الحمل قطعة من دائرة الافق معلومة كيف نسطحها على
 سطح الاسطرلاب؟ فنعيد دائرة - ا ب ج د - مع قطري - ا ج
 ب د - وليكن مركز الكرة - ل - وليكن قطب التسطيح نقطة
 ع - اولا ونطلب وضع خط - ل ص - كما بينا في الشكل الثاني
 من الفصل الخامس وليكن هاهنا - ل ب - ونعمل زاوية - ز ل ف
 قائمة ولتكن قوس - د ز - بمقدار القوس التي سميناه قوس الميل
 وكذلك قوس - ب هـ - ونصل - ع ز - ع هـ - فيمران من - د ب
 بنقطتي - ش ط - ونأخذ - ل ص - مثل - ل س - و - ل و - مثل
 ل ط - ونعمل قطعانا قصا سهمه - س و - وخط - ل ز - احد خطوط
 الترتيب فيكون ذلك القطع تسطيح الدائرة التي بعدها من دائرة
 نصف النهار بالمقدار الذي فرض .

تسطيح الكرة

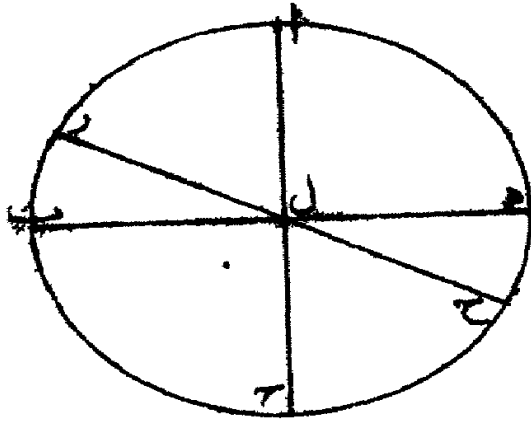
جنبتي ذلك القطع تسطيح الدوائر الاخر بقطوع اخر وذلك ان
نظائر نقطة -- ز -- تتغير وكذلك نظائر نقطتي -- ه -- ز -- فيتغير بحسبها
اوضاع القطوع وذلك ان جعلت نقطة اخرى فيما بين نقطتي -- و -- ل
قطب التسطيح حيثئذ يصير التسطيح للدائرة التي بسطناها -- كما فئا
زائد وان جعلت قطب التسطيح فيما بين نقطتي -- ا -- و -- صار تسطيح
الدائرة التي سطحنها قطعاً مكافئاً قطعاً ناقصاً ، وقد بينا كيفية جميع
هذه الاحوال في عمل المقنطرات •

ولما كانت المخروطات التي قواعدها دوائر الارتفاع
ورأسها نقطة التسطيح تمر بنقطتي الافق فان كانت السموت تقع بقطوع
ناقصة فكلها يمر بنقطتي سمت الرأس على سطح الاسطرلاب وان
كانت قطوعاً مختلفة فتقاطع عند نقطة واحدة من نقطتي سمت
الرأس وهي نظيرة القطب الذي يمر به ضلع المثلث القاطع لمخروطه
القاطع بسهم ذلك القطع • ش — ٢٤



و - نعيد دائرة - اب ج د - وليكن قطب التسطيح نقطة - ل - فتكون حينئذ دوائر الارتفاع تقع على سطح الاسطرلاب بخطوط مستقيمة ، وذلك انا اذا توهمنا مخروطات رأسها نقطة - ل - وقاعدتها دوائر الارتفاع يتقطعها سطح التسطيح ويكون الفصل المشترك بينهما خطوطا مستقيمة •

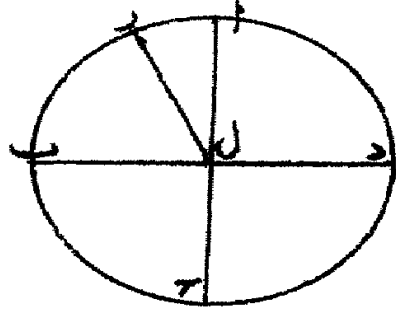
ش - ٢٥



ز - في كيفية عمل هذا التسطيح

نعيد الشكل ونعرف وضع خط - ل ز - فهو تسطيح ذلك لانا اذا توهمنا مخروطات رأسها نقطة - ل - وقواعدها الزوائد التي تعمل على قطر - ح و - فسطح التسطيح يتقطعها وتكون الفصول لمشاركة مثلثات ، فهذا مقدار ما يمكن ان يقال في امر السموت •

ش — ٢٦



الفصل السابع

في تسطيح العنكبوت

١- لما كان دائرة البروج اقفا لعرض تمام الميل فتسطيحها على سطح الاسطرلاب يرجع الى عمل المقنطرات وكذلك الـ. وائر للموازية لها فانها مقنطرات لعرض تمام الميل .

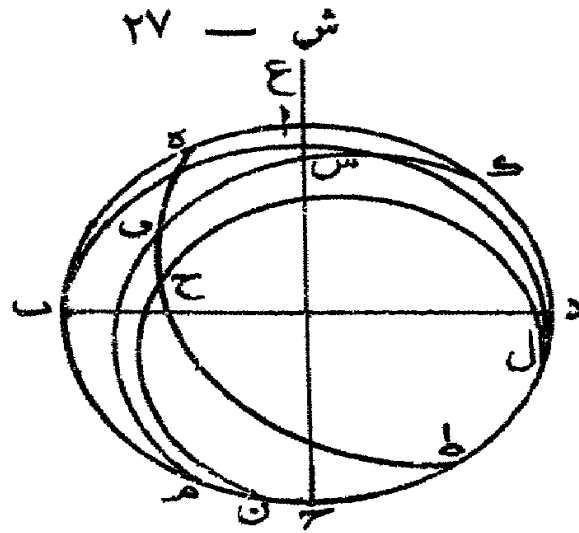
واما قسمة فلك البروج ووضع رؤوس الكواكب الثابتة فعلى ما اقوله الآن .

نفرض دائرة -- ا ب ج د -- دائرة نصف النهار ومحور الكرة -- ا ج -- وهو عمود على قطر -- ب د -- ولتكن دائرة البروج -- ل ك ف م -- وقوس -- د س ب -- نصف دائرة معدل النهار ونقطة -- س -- احد الاعتدالين ولتكن نقطتا -- ط ه -- قطبي فلك البروج ولتكن نقطة الكوكب نقطة -- ح -- وتوهم دائرة تمر بنقطتي -- ه ط -- ونقطة -- ح -- وهى قوس -- ط ح ف ه

فمن

فمن البين ان نقطة -- ف -- معلومة لانها موضع الكوكب بالطول
وتكون قوس - ف ح -- معلومة لانها عرض الكوكب
ونتوهم دائرة -- ل ج ن -- موازية لدائرة -- ك ف م -- اعني لدائرة
البروج، وبين ان قوس -- ك ل -- مثل قوس -- ف ح -- فقوس
ك ل -- معلومة فدائرة -- ل ج ن -- معلومة الموضع على الكرة
فاذا كانت دائرة -- ك ف م -- افقا لعرض تمام الميل على سطح
الاسطرلاب تكون دائرة -- ل ج ن -- مقلوبة معلومة البعد من
قطب الكرة فهي معلومة الموضع على سطح الاسطرلاب وتكون
دائرة -- ط ح ف ه -- احد دوائر الارتفاع لذلك العرض وهي
على سطح الاسطرلاب سمت من السموت، ولأن بعد نقطة -- ف --
من احد رأسى الحمل والميزان معلومة فقوس -- س ف -- معلومة
فتبقى قوس -- ب م -- معلومة فبعد دائرة -- ط ف ه -- من دائرة
نصف النهار معلوم فهي معلومة الموضع على الكرة فتسطيحها على
سطح الاسطرلاب معلوم الموضع فالنقطة المشتركة بينها وبين نظير
دائرة -- ل ج ن -- على سطح الاسطرلاب معلومة وهي موضع
الكوكب على سطح الاسطرلاب، وذلك انا ان جعلنا نقطة -- ع --
قطب التسطيح وتوهمنا مخروطاً رأسه نقطة -- ع -- وقاعدته دائرة
ط ح ه -- يمر الخط الواصل بين -- ع -- و -- ح -- من سطح التسطيح
على نقطة اذا سطحنا دائرة الارتفاع اعني -- ط ح ه -- هي بعينها

التي يمر بها خط - ع ح - اذا سطحنا دائرة - ل ج ن - فتلك
النقطة اذن على سطح الاسطرلاب معلومة وذلك ما اردنا ان نعلم .



ب - تركيب ذلك

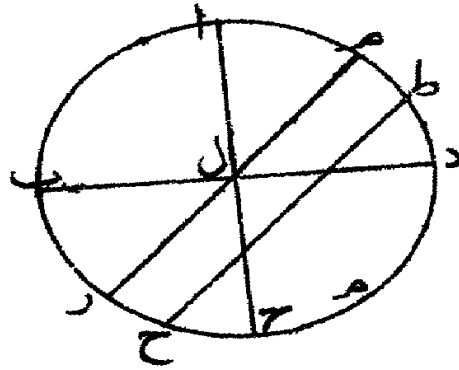
لتكن دائرة - ا ب ج د - على سطح الاسطرلاب وهو
مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة
ولتكن قوس - هـ د - بمقدار الميل الاعظم ونصل - هـ ل - ونخرجه
الى - ز - فهو قطر دائرة البروج فنأخذ قوس - ط هـ - بمقدار
عرض الكوكب ان كان شماليا ففى ناحية الشمال وان كان
جنوبيا ففى ناحية الجنوب ونخرج - ط ح - يوازي - هـ ز - وليكن
قوس - ز م - تمام بعد الكوكب من احد الاعتدالين ثم نسطح
على الاسطرلاب الدائرة التي قطرها - ط ح - وكذلك تسطح
الدائرة

تسطيح الكرة

٤٥

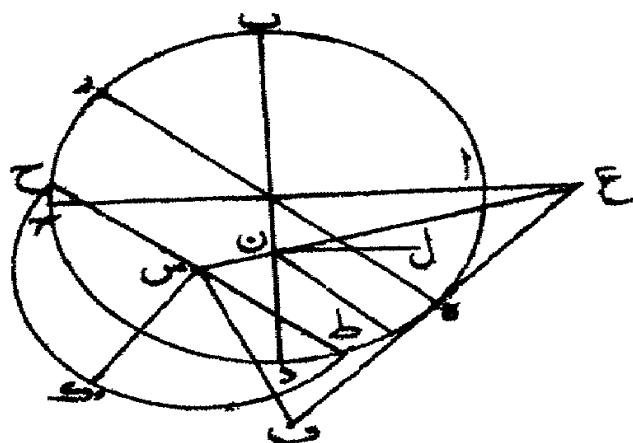
الدائرة التي بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس - ز م
فيتقاطعان على سطح الاسطرلاب فنقطة التقاطع هي موضع
الكوكب .

ش - ٢٨



ولعمل العنكبوت طريق آخر - فنعيد الشكل المتقدم ونعمل
على - ط ح - نصف دائرة - ط ك ح - ولنعمل قوس - ك ح
تمام درجة طول الكوكب من اول الاعتدال ونخرج عمود
ك س - ونصل - ع س - ونخرج عمودى - س ف - ف ص
على - ع س - ونجعل - س ف - مثل - ط س - ونصل - ع ف
ونخرج عمود - ب ل - على - ب د - ونجعله مثل - ن ف
فاقول ان نقطة - ل - راس مرى الكوكب على سطح العنكبوت .
برهان ذلك ان قوس - ح ز - من الشكل الاول من هذا
الفصل تشبه قوس - ف م - فهي تمام درجات طول الكوكب
فنحن اذا توهمنا قوس - ط ك ح - قائمة على سطح دائرة - ا ب ج د

ش — ۲۹



الفصل الثامن

في عمل العنكبوت من غير أن تستعمل فيه السموت •
لتكن صفيحة الاسطرلاب التي عليها دائرة - ا ب ج د
وقطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على مركز - ه - على زوايا قائمة
وقطبا

وقطبا الكرة نقطتا - اج - ولتكن نقطة - ع - قطب التسطيح
 فمن البين ان منطقة فلك البروج احدى دوائر المقنطرات ونريد
 ان نحدد اولاً نقط الكواكب فلنأخذ مقدار بعد الكواكب من
 معدل النهار من احدى نقطتي - دب - ان كان شمالياً ففي ناحية
 الشمال وان كان جنوبياً ففي ناحية الجنوب .

وليكن ميلاً قوس - دز - ونخرج قوس - زح - يوازي
 ب د - ولنعمل على - زح - نصف دائرة - ل ف ح - ونأخذ
 قوس - ل و - بمقدار مطالع درجة ممر الكواكب بالفلك المستقيم
 ونخرج عمود - ل ك - ونصل - ك ع - ونخرج - ك م - عموداً
 على - ك ع - ونجعل - ك م - مثل - ك ل - ونصل - ع م -
 ونخرج من نقطة - ت - خطاً يوازي خط - م ل - وهو - ت س
 ونخرج - ت ن - عموداً على - ب د - وليكن - ت ن - مثل
 ت س - .

فاقول ان نقطة - ن - رأس موري (١) الكوكب على

سطح الاسطرلاب .

برهان ذلك اننا نتوهم كأن سطح قوس - زق ج - قام
 على سطح الاسطرلاب على زوايا قائمة وصار وضعه مثل وضع سطح
 زش ح - ونتوهم نصف دائرة معدل النهار قوس - ز ف ب
 وهو قائم على السطح ايضاً ونتوهم نقطة - ف - اول الحمل ونقطة

و - على نصف قوس - زس و ت •

وليكن - وش - مثل - ق ل - وتوهم دائرة تمر بقطي
 ا ج - وبنقطة - س - وهي قوس - ا ص س ح - فمن البين ان
 قوس - ص ش - مثل قوس - زد - التي هي بعد الكوكب من
 معدل النهار، وقوس - ف ص - تشبهه قوس - وش - فهي
 مطالع الفلك المستقيم لدرجة ممر الكوكب، وقوس - ص ش
 بعده من معدل النهار فنقطة - ش - موضع الكوكب على الكرة
 فاذا ارسل من نقطة - ش - عمودا الى السطح يمر بنقطة - ك
 ويكون مثل - ك ل •

واذا وصل بين نقطة - ش - ونقطة - ع - بخط مستقيم
 يكون مثل خط - م ع - ويمر بنقطة التسطيح من السطح واذا
 اخرجنا من تلك النقطة عمودا الى السطح يمر بنقطة - ت - ويكون
 مثل - ت س - واعني - ت ن - فنقطة - ن - اذن موضع
 الكوكب ولان قوس - ا ص ش ت - تمر من فلك البروج
 بدرجة ممر الكوكب فنحن اذا توهمنا فلك البروج قائما على
 السطح وأوصلنا بين نقطة - غ - وبين درجة الممر بخط مستقيم
 يمر بنقطة الممر من تسطيح فلك البروج على سطح التسطيح يكون
 ذلك الخط على سطح دائرة - ا ص ش ت - فعلى الفصل المشترك
 بينهما وكذلك الخط الواصل بين نقطة - ع - ونقطة - ش

الفصل التاسع

في عمل العنكبوت بطريق سهل

وهو ان يتم صفيحة واحدة من اى صنف شتتا شمالية كانت ام جنوبية ثم نسطح دائرة البروج على سطح العنكبوت ثم نقسمه بخطالع الفلك المستقيم كما جرت به العادة ثم نخرج من المركز اعنى مركز الاسطرلاب الى درجة ممر الكوكب خطا مستقيما ثم ننظر كم بعد الكوكب من معدل النهار وننظر جهته ثم نعلم على ذلك البعد من مدار الحمل من المقنطرات وفي جهة ذلك البعد ثم نأخذ مقدارا من المركز ونعلم على الخط المخرج من المرفذ لك رأس الكوكب .

الفصل العاشر

في توطئة مقدمات لعمل القطوع

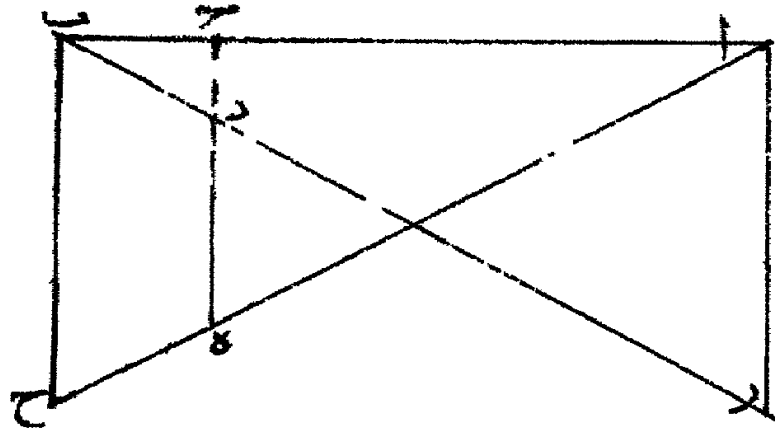
على سطح ما بطريق صناعي

أ - خط - اب - قسم على - ج - واخرج عمود - ج -
وجعل ضرب - ج - ه - في - ج ب - مثل ضرب - ج د - في
اج - ووصل - اه ب د - واخرج - از - ل ح - يوازيان
ح ه - فاقول - از - مثل - ب ح - .

برهان ذلك ان ضرب - ح ه - في - ح ب - مثل ضرب
ج د - في - اج - تكون نسبة - ج ه - الى - اج - اعنى نسبة
ب ح - الى - اب - مثل نسبة - ج د - الى - ج ب اعنى نسبة

از - الى - اب - فنسبة - ب ح - الى - اب - مثل نسبة - از
الى - اب - فا ز - مثل - ب ح - وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٣١

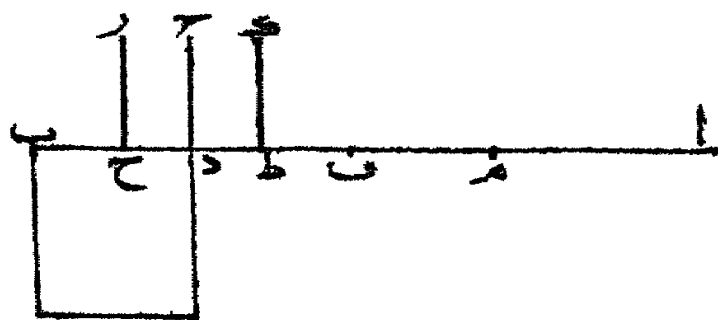


ب - خط - اب - معلوم الوضع ونقطة - ب - معلومة
وعمود - ج د - معلوم القدر كيف نحدد قطعاً مكافئاً يكون سهمه
اب - ورأسه نقطة - ب - ويكون - ج د - خطاً من خطوط
الترتيب فانا نضيف الى - ب د - سطحاً متوازياً الاضلاع قائم
الزوايا يكون مثل مربع - ج د - وليكن ذلك - د ه - فنخط - ب ه
هو الضلع القائم لذلك القطع فالقطع معلوم الوضع الا اننا نحدد نقطاً كم
شئنا على جيبى خط - اب - ويكون كلها على قطع مكافئ فنخرج
عمود - ز ح - ونجعل - ف ح - مثل - ب ه - ونعمل على
ف ب - نصف دائرة فيمر بنقطة - ز - فنقطة - ز - على القطع
المكافئ الذى عليه نقطة - ج - وكذلك نخرج عمود - ط ك -

تسطيح الكرة

ونجعل -- ط م -- مثل -- ب ه -- ونعمل على -- ب م -- نصف دائرة
 فيمر من -- ط ك -- على نقطة -- ك -- فنقطة -- ك -- على ذلك القطع
 ايضا وكذلك نطلب ابدا وان اخرجت الاعمدة الى الجانب
 الآخر فيمر القطع من الجانبين وذلك ما اردنا ان نحد .

ش - ٣٢

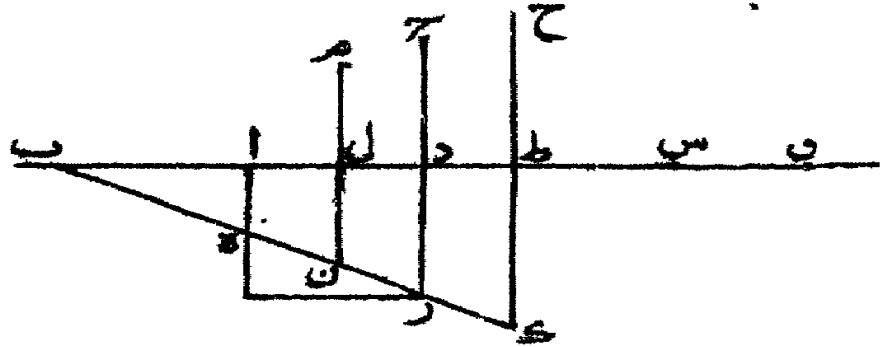


ج - اذا كان خط -- او -- معلوم الوضع و -- اب
 معلوم القدر و -- ج د -- عمود على -- او -- ونقطة -- ج -- معلومة
 ونريد ان نحد قطعاً اذا يسكون سهمه -- او -- وضلعه المائل
 اب -- ورأسه نقطة -- ا -- وخط من خطوط الترتيب -- ج د
 فنضيف الى -- اد -- سطحاً متوازي الاضلاع قائم الزوايا مثل مربع
 ج د -- وهو سطح -- از -- ونصل -- از -- فاه -- الضلع القائم فالقطع
 معلوم الوضع كما يلزم من اشكال كتاب المخروطات الا انا نعمل
 بطلب النقط كما عملنا قبل فتعلم نقطة -- ط -- ونخرج -- ح ط ك

عموداً

عمودا ونجعل -- ط س -- مثل -- ط ل -- ونعمل على -- اس -- نصف
 دائرة فيمر بنقطة -- ح -- فنقطة -- ح -- على القطع الزائد الذي
 كان عليه نقطة -- ج -- وكذلك تتعلم نقطة -- ل -- ونخرج عمود
 م ل -- الى -- ن -- ونجعل -- س ل -- مثل -- ل ن -- ونعمل على
 اس -- نصف دائرة فيمر بنقطة -- م -- فنقطة -- م -- على ذلك القطع
 ايضا، وكذلك نحدد جميع النقط في الجانبين •

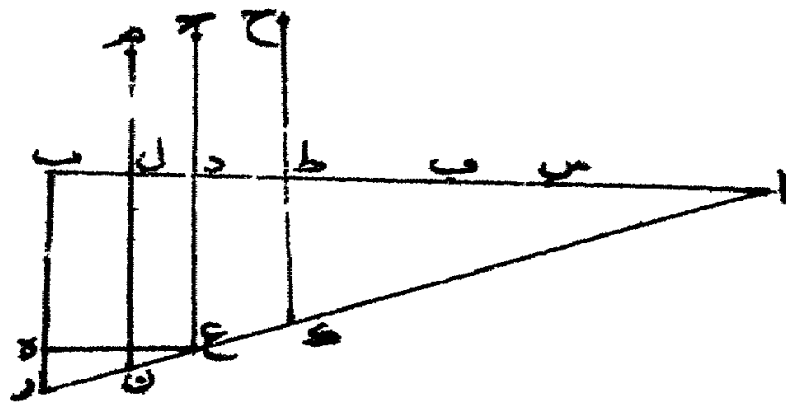
ش -- ٣٣



د -- خط -- اب -- معلوم الوضع والقدر وعليه عمود
 ح د -- ونريد أن نحدد قطعانا قصا يكون سهمه خط -- اب
 وأحد خطوط الترتيب على ذلك السهم -- ج د -- فان كان ضرب
 ا د -- في -- د ب -- مثل مربع -- ج د -- فيكون القطع دائرة
 فيكون ضرب -- ا د -- في -- د ب -- ليس مثل مربع -- ج د
 ونضيف الى -- ب د -- سطحا متوازي الاضلاع قائم الزوايا يكون

تسطيح الكرة

مثل مربع -- ج د -- وليكن ذلك سطح -- د ه -- ونصل -- ا ع -- ونخرجه الى -- ز -- فين ان مربع -- ج د -- ينقص عن ضرب ب ز -- في -- ب د -- بسطح -- ع ز -- الشبيه بالسطح الذى يحيط به خطا -- ب ز -- ا ب -- نخط -- ب ز -- الضلع القائم للقطع الناقص الذى سهمه -- ا ب -- وأحد خطوط ترتيبه -- ج د -- كما يلزم من كتاب المخروطات ولكننا نحد النقط فلتعلم على -- ا ب -- تقطاكم شئنا وليكن -- ط -- منها ونخرج عمود -- ح ط ك -- ونجعل -- ط س -- مثل -- ط ك -- ونعمل على -- ب س -- نصف دائرة فيمر من -- ط ح -- على نقطة -- ح -- فنقطة -- ح -- على القطع الناقص الذى كانت عليه نقطة -- ج -- وكذلك نتعلم نقطة -- ل -- ونخرج عمود -- م ل ن -- ونجعل -- ل ف -- مثل -- ل ن -- ونعمل على -- ف ب -- نصف دائرة فيمر بنقطة -- م -- فنقطة -- م -- على ذلك القطع ايضا وكذلك نحدكم تقطاشئنا فى الجانبين • ش -- ٣٤



الفصل الحادى عشر فى عمل المكنطرات

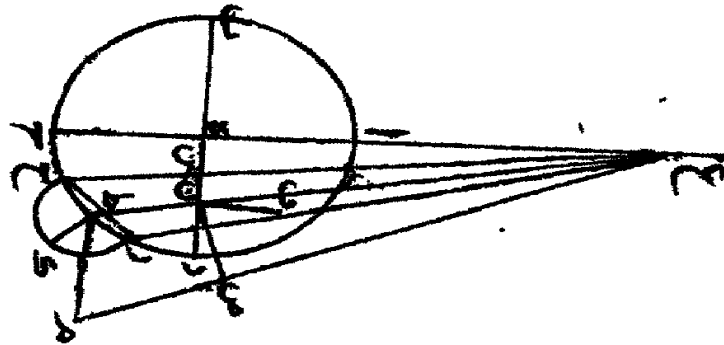
على سبيل صناعى

١ - نفرض دائرة - ا ب ج د - على سطح الاسطرلاب وليكن مدار الحمل وليكن قطرا - ا ج - ب د - يتقاطعان على زوايا قائمة على مركز - ه - وليكن قطب التسطيح نقطة - ع - وليكن قطرا الدائرة التى نريد أن نسطحها - ز ح - ونصل - ع ز - ع ح - ونعلم على - ز ح - نقطة كيف ما تفقت وهى - ط - ونصل - ط ع - بخط مستقيم ونعمل - ز ح - نصف دائرة - ز ك ح - ونخرج عمود - ك ط - على - ز ح - ونخرج من تقطى - ط ز - عمودى ط م - ن ص - على خط - ع ط - ونجعل - ط م - مثل - ط ل ونصل - ع م - ونخرج عمود - ن ف - على - ن س - ونجعل ن ف - مثل - ن ص - ونعمل قطعاً ناقصاً سهمه - ل س - وخط ف ن - من خطوط الترتيب .

فأقول ان ذلك القطع هو تسطيح دائرة - ز ك ح - .

برهان ذلك انا نتوهم سطحاً قائماً على سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - ب د - وتتوهم سطح دائرة - ز ك ح - قائماً على سطح دائرة - ا ب ج د - على خط - ز ح - فيكون عمود - ط ك - قائماً على - ز ح - على نقطة - ط - فنحن اذا توهمنا مخروطاً رأسه نقطة - ع - وقاعدته دائرة - ز ك ح - يقطعه السطح القائم على

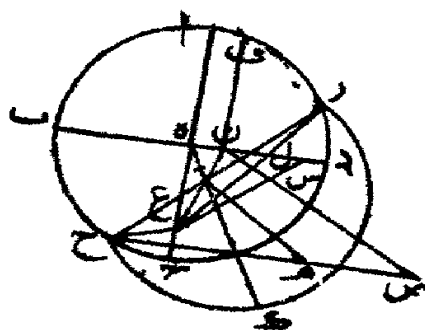
ب د - ويكون الفصل المشترك قطعانا قصا سهمه - ل س - ونحن اذا توهمنا حتى يدور - ز ع - حول القاعدة فاذا بلغ الى نقطة ك - يكون حينئذ - ع ك - بد لامن خط - م ع - واذا اخرجنا من نقطة - ن - عمودا على سطح دائرة - ا ب ج د - يمر بمحيط ذلك القطع الناقص ويكون مثل خط - ن ف - ويكون ذلك خط الترتيب فذلك القطع اذن مثل القطع الذى عملنا وذلك القطع هو تسطيح دائرة - ز ك ح - فان القطع الناقص الذى يعمل على سهم - ل س - وخط - ن ف - خط من خطوط الترتيب يكون تسطيح دائرة - ز ك ح - على سطح الاسطرلاب وذلك ما اردنا ان نعمل . ش - ٣٥



ب - فلان مكان - ز ح - يمر بالمرکز اعنى نقطة - ه - فيكون أحد خطوط الترتيب خط - ا ه - الذى هو قطر الدائرة فنعمل حينئذ القطع على السهم وخط الترتيب خط - ا ه - فيمر بنقطة

ش - ۳۶

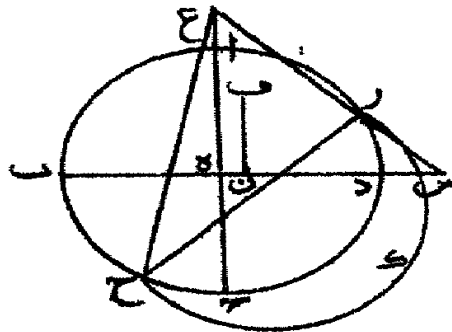
ز ج .



وليكن قطب التسطيح نقطة -- ع -- وليكن -- ع ز -- ع ح
موصواين فيم -- ع ز -- من خط -- ب د -- بنقطة -- ل -- ولقي
ع ح -- خط -- ب د -- خارج نقطة -- ل -- على -- س -- فنعمل
على -- ز ح -- نصف دائرة -- ز ك ح -- وتعلم نقطة -- ط -- على
ز ح -- كيف ما اتفقت ونصل -- ع ط ن -- ونخرج عمود -- ط ك
على -- ز ح -- ونخرج عمودى -- ط م -- ف ن -- على -- ع ن
ونجعل -- ط م -- مثل -- ط ك -- ونصل -- ك م -- ونخرجه الى -- ص
من -- ن ص -- ونخرج عمود -- ل ف -- على -- ب د -- ونجعل
ن ف -- مثل -- ن ص -- ونعمل قطعاً زائداً رأسه نقطة -- ل -- وسهمه
ب ل -- وضلعه المائل -- س ل -- وخط -- ن ف -- خط الترتيب •

٥ - فإذا اردنا ان نتمم المقطعات من غير ذكر القطوع
فاننا ندير دائرة - ا ب ج د - وقطرتي - ا ج - ب د - ونقطة
ع - قطب التسطيح ونعيد نصف دائرة - ز ك ح - وقطرها
ز ح - ونصل - ع ز - ك ح - ونعلم على خط - ز ح - نقطتين
شئنا ونخرج منها أعمدة على - ز ح - ونطلب حينئذ نقاطها على
خط - ل س - كما طلبنا عمود - ن ف - فتلك النقط كلها تكون
على تسطيح دائرة - ز ك ح - فنصل بين النقط فيكون قد حصل
لنا ما حصل لنا بهذه الأعمال المتقدمة في جميع الثلاثة الاشكال
في الزوائد والمكافيء والناقص .

ش — ۳۸



الفصل الثاني عشر في عمل السهموت بطريق صناعي

لتسكن دائرة -- ا ب ج د -- على سطح الاسطرلاب بقطري
ا ج ب د -- ونقطة -- ع -- قطب التسطيح وليسكن قطر الافق خط
ه ز -- ولناخذ قوس -- ز ح -- بمقدار بعد دائرة الارتفاع من دائرة
نصف النهار ونخرج عمود -- ط ح -- ونصل -- ع ط -- ونخرج
عمودى -- ط ك -- ل ن -- على -- ط ع -- ونجعل -- ط ك -- مثل
ط ح -- ونصل -- ع ك -- ونخرج عمود -- ن س -- على -- ب د
ونجعله مثل -- ل ز -- .

فاقول ان نقطة -- ن -- على قطع ناقص هو تسطيح دائرة
الارتفاع التى بعدها من دائرة نصف النهار بمقدار قوس -- ز ح -- .
برهان ذلك ان اتوهم نصف دائرة -- ه ح ز -- قائما على
سطح دائرة -- ا ب ج د -- على خط -- ه ز -- فيكون عمود -- ط ح
قائما على سطح دائرة -- ا ب ج د -- فنقطة -- ح -- على الافق على
الموضع الذى يمر دائرة الارتفاع، واذا توهمنا ان مثلث -- ع ك ط
قام على سطح دائرة -- ا ب ج د -- ينطبق عمود -- ط ك -- على عمود
تسطيح نقطة -- ح -- من سطح التسطيح فاذا انطبق سطح التسطيح
على سطح الاسطرلاب ينطبق عمود -- ل ن -- على عمود -- ن س --
فنقطة -- س -- تسطيح نقطة -- ح -- ثم نخرج خط -- ي م -- موازيا

الخط -- ه ز -- ونعمل عليه نصف دائرة -- ي ص م -- ونعمل قوس
ص م -- تشبه قوس -- ز ح -- ونخرج عمود -- ص ش -- ونصل
ع ش -- ونخرج عمود -- ف ش -- ط ز -- ونعمل عمود -- ق ش
مثل عمود -- ص ش -- ونصل -- ع و -- ونخرج عمود -- ط ف
على -- ب د -- ونجعله مثل عمود -- ط ز -- .

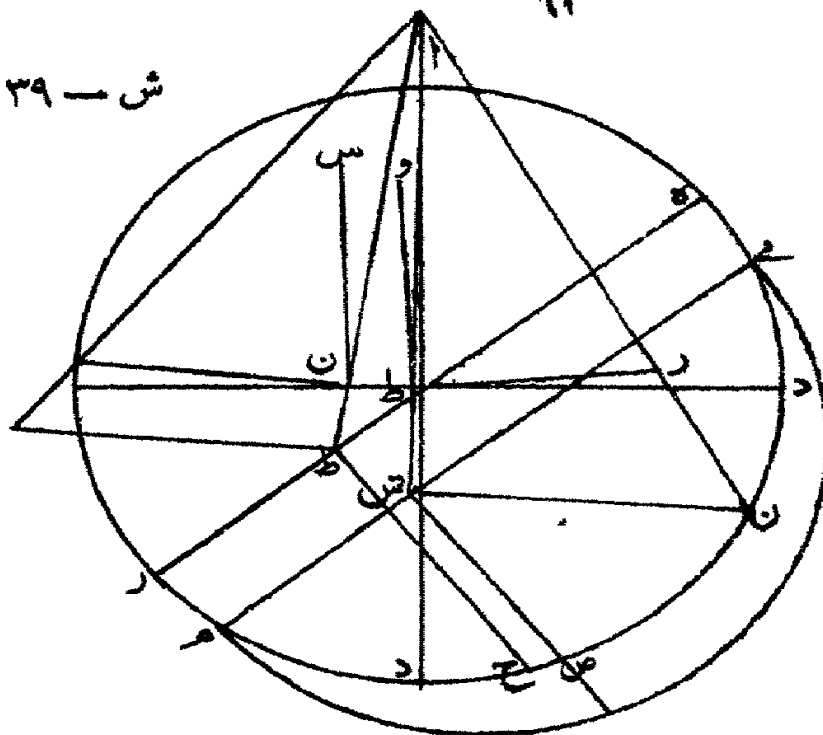
فأقول ان نقطة -- ف -- على تسطيح تلك الدائرة اعني دائرة
الارتفاع المعلومة البعد -- برهان ذلك انه ان قام قوس -- ل ص م
على سطح دائرة -- ا ب ج د -- على خط -- م ي -- فيكون موازيا
لسطح الافق ولان قوس -- ص م -- تشبه قوس -- ز ح -- فالدائرة
التي تمر بقطبي الافق وبنقطة -- ح -- تمر ايضا بنقطة -- ص -- فيلزم كما
بيننا قبل ان نقطة -- ف -- تكون على سطح الاسطرلاب على تسطيح
تلك الدائرة ولانزال نطلبها كذا في الجانبيين فيكون كلهما على
تسطيح تلك الدائرة فان كانت نقطة -- ع -- خارجة يحدث كلهما
قطوعا ناقصة وان كانت داخلية بنقطة -- ا -- تتغير انواع القطوع
كما بينا في اشكال المقدمات التي عملناها للسموت .

فهذه جملة ما سنح لي في هذا الوقت من هذا الباب ولعله
يتهيأ لي بعد هذا الفكر في عكوس هذه الاشياء التي عملتها على
انها صعبة جدا بعيدة فان وجدت زمانا ولاح لي منها شيء أضفته
الى جملة هذا الكتاب .

تسطيح السكر

45

ش ۳۹ —



والله الحمد والشكر وصلى الله على خير خلقه محمد وآله

• الطاهرين

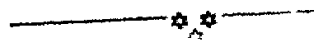
فرغت من تعليقه بالموصل في المحرم سنة ١٣٣٢ .

تمت الرسالة بعونه تعالى وحسن توفيقه



رسالة في

ان الاشكال كلها من الدائرة
للعلامة نصير بن عبد الله رحمه الله
المتوفى في المائة الرابعة من الهجرة



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
حيدرآباد الدكن
حرسها الله تعالى عن الآفات والمحن

سنة ١٣٦٨ هـ
١٩٤٩ م

تعداد الطبع - ١٣٥٨ ف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قد بينا في كتابنا لدى عملنا لخزانة الملك المنصور في ان الاشكال كلها من الدائرة على طريق الاجمال والاختصار وجمعناها في شكلين فقط ، ان الدائرة سبب الاشكال والاشكال كلها موجودة فيها ، وقد بينا في كتابنا في تسهيل سبل الاشكال الهندسية بعض اشتراكها للاشكال وخواصها ثم الطريق الى معرفة خواص الاشكال وفصولها والى ذوات عيونها ليستدل إما من جهة العموم فمن ذات الدائرة ومن معرفة كيفية خواص الاشكال في الدائرة ، وإما من جهة الخصوص فينفصل بعضها عن بعض كما هي مفصلة من جهات مختلفة في الدائرة ونحن الآن نؤمى الى بعض ذلك ونجمل القول على طريق العكس ونشرح بعض ما ذكرنا بطريق سهل .

وذلك انه ينبغي ان تعرف ان الاشكال بخواصها كلها من الدائرة والدليل على ذلك ان الدائرة مؤلفة من الاشكال ومن مقدما تها اعني النقطة والخط والسطح اذا للنقطة مركزها والخط هو بعينه بحر كتبه بثبات احد طرفيه وبحركة الطرف الآخر على

الاشكال كلها من الدائرة

سطح الى ان يعود الى موضعه تلتزم الدائرة والسطح وليست وجودها الا وانها موضوعة على بسيط سطح وينحصر شكل سطح ، واما الجسم فهو يلتزم بحركة الدائرة على نفسها بثبات القطر حتى تعود الدائرة الى موضعها ونرسم شكلا كرييا اتم الاشكال المجسمة واعظمها في اصغر موضع وافضلها ولذلك قد اختصت الاجرام العالية بهذا الشكل اجماليتها وبسيطتها وفضلها، واما الشكل المخروطي فهو يلتزم بالدائرة اذا لمخروط هو من اذتهام حركة خط مستقيم يدور احد رأسيه على محيط الدائرة بثبات الرأس الآخر على نقطة على غير سطح الدائرة وكذلك الشكل الاسطوانى فانه يكون بدورا ن خط مستقيم على محيط دائرتين متوازيين ، والقطوع الزائدة والناقصة والمكافئة فانها تلتزم بالتتام المخروطات والاساطين الكائنة من الدائرة اذ القطع الناقص بشكل دائرة على سطح مورب وذلك ان الدائرة تحدث من تفصيل الاسطوانة بسطوح موازية لقاعدتها كما ان الاسطوانة قد حدثت من تركيب الدوائر اعنى من الدائرة على خط مستقيم وسواء قولنا حركة خط مستقيم حول حركة دائرة او حركة الدائرة حول خط مستقيم ، والقطع الناقص يحدث من تفصيل الاسطوانة بسطوح موزبة اعنى غير موازية لقاعدتها وكذلك ايضا يحصل من تفصيل المخروط بسطوح غير موازية لقاعدته ولا مقاطعة لها ، والقطع الزائد والمكافئ يحدث من انفصال المخروط

المخروط بسطح مقاطع لقاعدته كان السطح موازياً للضلع المخروط
اعني الخط الخارج من رأس المخروط الى محيط دائرة قاعدته فهو يسمى
المكافئ وان كان غيره وازله يسمى القطع الزائد والشكل المجسم
البيضي والعدسي فهما يلتزمان بحركة القطع الناقص على القطرين على
ما بيننا في كتابنا في خواص الشكل البيضي والعدسي، وكذلك القبة
الزائدة والمكافئة فانهما قد حدثتا من ادارة القطع الزائد والمكافئ
فقد تبين ان الدائرة موجودة في أى جزء فرض على محيطات
المجسمات المذكورة وكذلك قسيها لان الادارة وقعت على اجزاء
المجسم بأسرها وكذلك يوجد في المجسمات المذكورة كلها
الدائرة، فاما الكرة فلا نها قد حدثت من ادارة محيط الدائرة
فان جميع قطوعها هي الدائرة .

واما الاشكال ذوات الاضلاع المتساوية فانها بين ظاهر اننا
اذا توهمنا محيط الدائرة مقسوماً باقسام متساوية على اى عدد يكون
ووصلنا النقط بالخطوط المستقيمة فتلثم المضلعات المتساوية الاضلاع
وهي كالقوة في حركة نصف القطر عن محيط الدائرة على اى نقطة
تكون - ولنتبع ما ذكرنا بمثال صورتين لكيفية ما ذكرنا من امر
الاشكال وانها من كون الدائرة ولشرح الخاصة اللازمة للثلاث منها
ليكون للفاحص من كتابنا ولقارئه عوناً على بعض ما اوماًنا
اليه فيه وعلى سائر ما ننبه به - ثم نلوا القول على عكس ما ذكرنا من

اعراض الاشكال من خواص الدائرة اذ بها رياضة كاملة لتأملها
والله الموفق .

فنقول انا قد ذكرنا في كتابنا في ان الاشكال كلها من
الدائرة خواص الاشكال من الدائرة على سبيل العموم والايجاز على
سبيل الخصوص وذلك مثل ما ذكرنا من امر الاعمدة المخرجة من
انصاف اضلاع المثلث مختصة باجتماعها على نقطة واحدة .

وقد ظن بعض المهندسين ان سببها خصوصية مجمع الخطوط
على مركز الدائرة وهي خاصة الاقرب ما بينها وبين الدائرة
وليس الامر كذلك بل هذه الخاصة للدائرة فقط والمثلث هو -
كاشي العرض بل ليس للمثلث سبب في ذلك الوجود الدائرة
المحيطة لها ووضعهما فلتكن مثلث -- ا ب ج -- احاط به
دائرة -- ا ب ج -- .

اقول ان خصوصية الاعمدة التي خرجت من انصاف اضلاعه
وهي -- د ز -- ه ز -- و ز -- واجتماعها على نقطة -- ز -- ليس للمثلث
بل للدائرة فلتقسم كل واحدة من قسي -- ا ب -- ب ج -- ج ا
انصافا ونخرج منها خطوطا الى مركز الدائرة فتنطبق على
الاعمدة المذكورة .

والدليل على ذلك انه لو اخرجنا من اي نقط تكون من
محيط الدائرة ثلاثة خطوط واكثر الى المركز مثل خطوط

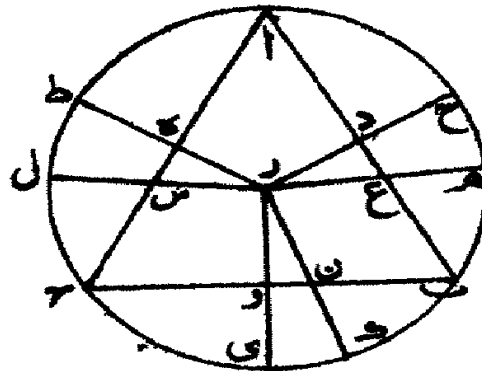
الاشكال كلها من الدائرة

٧

ب ز -- س ز -- ع ز -- خاصة بها قد اجتمعت على نقطة -- ز
من جهة المثلث البتة بل من جهة الدائرة لانا اذا فرضنا على محيط
المثلث ثلاث نقط ونطلب خاصة بها تجتمع على نقطة واحدة فلا نجد
السبيل اليها سوى الدائرة فخاصة اجتماع هذه الخطوط على نقطة
واحدة هي الدائرة فقط واقسام قسيها بنصفيين نصفيين •

وايضا نفرض دائرة -- ا ب ج -- فنعلم على محيطها ثلاث
نقط عليها -- ا ب ج -- ونقسم قسى -- ا ب -- ب ج -- ج ا -- انصافا
على -- ح -- ط -- ي -- ونخرج من المركز اليها خطوط -- ط ز
ع ز -- ب ز -- ونصل -- ا ب -- ب ج -- ج ا -- فيحدث مثلثا وكون
الاعمدة من انصاف اضلاعه قبل حدوث المثلث بالقوة وبالطبع
وايضا بالوهم وذلك ما اردنا •

ش - ١



الاشكال كلها من الدائرة

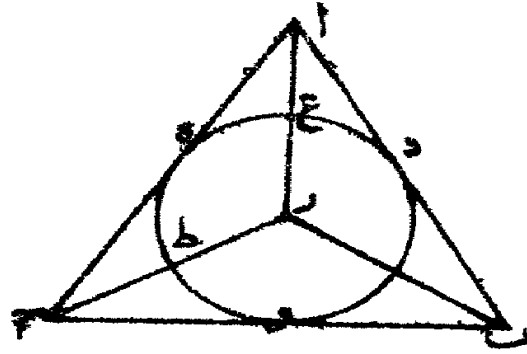
و د ايل آخر، وذلك ان كل مضلع تحيط به الدائرة توجد فيه هذه الخاصة وما لم تحيط به الدائرة فلا توجد فيه البنية ولو امكن ان يكون مثلثا لا تحيط به الدائرة لما طردت هذه الخاصة في كل المثلثات من اجل ان الخاصة ليست لذات المثلث وذلك ما اردنا •

مثال آخر، نفرض مثلث -- ا ب ج -- ونقسم زواياه نصفين نصفين ونخرج الخطوط منها فتجتمع على نقطة واحدة مثل -- ا ز ب ز -- ج ز -- فقد ذكرنا انها من جهة الدائرة •

برهان ذلك ان نعمل دائرة في داخله تماسه وهي -- د ه ز فلأن الخط الخارج من نقطة -- ا -- الى مركز الدائرة يقسم القوس التي يتحارها (١) الخطين الخارجين من نقطة -- ا -- المماسين لدائرة د ه و -- فلنقسم قسي -- د ه -- و زود -- انصافا على نقط -- ح -- ط بى -- ونخرج منها خطوطا الى المركز ونخرجها الى المثلث فتلتقى زواياه فينطبق -- ا ز -- ج ز -- ب ز -- فهذه الخاصة الدائرة •

دليل آخر، وذلك ان كل مضلع يحيط بالدائرة توجد فيه هذه الخاصة وما لم يحيط بالدائرة فلا توجد فيه هذه الخاصة البتة فاذن هذه الخاصة للدائرة فقط لا للمثلث الاعلى طريق العرض وذلك ما اردنا •

ش - ٢



وقد ذكر بعض المهندسين ممن قرأ هذا الكتاب المذكور ولم يوجد السبيل الى خاصة المثلث الحاد الزاوية والمنفرج الزاوية مثل ما وجد في القاعة من جهة الدائرة لانا قد تركنا ذكرها هناك لما فيه من الاسرار اللطيفة، واما الآن فينبغي ان نشرحها لكثرة الفائدة فيها وبعدها عن وهم بعض المهندسين وذلك لان خاصة المثلث مؤلفة من خاصة الدائرتين فلنفرض دائرة - ا ب ج - وندير على وتر - ا ب - دائرة - ا هـ ب - وبجعل قوس - ا د ب - مثل قوس - ا ز ك - ونخرج خطوط - ب هـ - ا د - ا ج - ا هـ - فيما ينسأ في تعليقاتنا الهندسية يكون مربع - ا ب - زائد على مربعي د - د ب - بضرب - ب د - في - د هـ - وناقصا عن مربعي د - ب هـ - بضرب - ب هـ - في - د هـ - لكن قد بينا ان خط - هـ ج - مثل خط - ج د - فمربع - ا ب - الذي هو وتر الزاوية المنفرجة

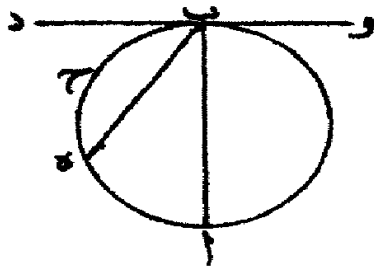
زائد على مربعي -- اد -- دب -- بضرب -- ب د -- في -- د ج
مرتين وناقص عن مربعي -- اب -- ه ب -- لان زاوية -- ه -- حادة
بضرب -- ب ه -- في -- ه ج -- بمرتين الخاصة اصلت من هاتين
الدائرتين فقط (١) وما اظن انه سيقنى احد من اهل الصناعة الى هذا
الطريق لوجود الخاصة بالزاوية الحادة والمنفرجة وفي حدوث الزوايا
من طرف الخط المماس للدائرة ايضا سربليغ ولا يكاد يتصور
الناس الا الرياضى وذلك ان القطر والمحيط يحيطان بزاوية ليست
باصغر ولا اعظم من قائمة مستقيمة الخطين فلنخرج -- دب -- يماس
دائرة -- اب ج -- والقطر -- اب -- فلأن حال زاويتي -- اب د -- اب ج
من التساوى بالقوة ما ذكرنا يلزم خاصة مساواة الزاوية الحادثة
من اخراج اى خط يكون من نقطة -- ب -- الى نصف دائرة
اج ب -- مثل -- ب ه -- بين خطي -- ب د -- ب ه -- وما تقبل
قوس -- ه اب -- وذلك سهل التصور باخراج خطوط كثيرة من
نقطة -- ب -- الى محيط نصف دائرة -- اج ب -- وكذلك القول
في الجانب الذى بين نقطة -- و -- وقد أومأنا الى خاصة لخط المقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين من الخمسة الموجودة معه فى كتابنا
في تسهيل اسير الانخراج الاشكال الهندسية لمعرفة اشتراكات
الاشكال .

ولو نقص فاحص من الدائرة لوجد فيها اشتراكات

(١) هاها محل للشكل لكن لا وجود للشكل .

خواص من الاشكال وتباينها باهون سعى واسهل مأخذ اذا الدائرة
لوجود خواص من الاشكال كالمرآة المصقولة للناظر الى مالا
يدركه الا بها - وتفاوت المهندسين في ادراك خواص الاشكال
بالدائرة كتفاوت مدركي الصور بالمقابلة لها في ابصارهم فاذا كان هذا
هكذا فينبغي ان نفحص من الدائرة اشتراكات الاشكال
وخواصها .

ش - ٣



ونحن الآن نأتى باشكل موضوعه يلزم عنها الدائرة وهي
نقط وزوايا واطراف خطوط تجوز بها قوس الدائرة وهو عكس
ما ذكرنا في كتابنا في ان الاشكال كلها من الدائرة وتم القول
بذكر القطوع على هذا السبيل ليكون اكمل لمرادنا .

نفرض خط - ا ب - ونقسمه باقسام على - ز - ش - ت
ث - ح - ض - ظ - غ - ل - ا - ب - ج - د - هـ - ل - ز
ل ح - ونخرج من نقط اقسامه اعمدة يتوى كل واحد منها على

السطح الذى يقسمه -- اب -- وهى -- زح -- ش د -- ث ه -- ث و
 ح ز -- ذح -- ض ط -- ظى -- غ ك -- لال -- لب م -- ليج ن
 لد س -- اه ع -- لوف ب -- لز ص -- لح و -- ونخرج كثيرة من
 خط -- اب -- على الشرائط المذكورة فاذا وصلنا بين اطراف
 الأعمدة بخطوط مستقيمة يحدث مضلعاً يحيط باضلاعه دائرة وذلك
 انا اذا قسمنا -- اب -- بنصفين مثلاً على -- ع -- ويبعد -- ع ا -- دائرة
 فيجوز على اطراف الأعمدة فاذا نكس ما ذكرنا يلزم كون
 الدائرة بتوهم خط مقوس يجوز على اطراف الأعمدة وذلك
 ما اردنا •

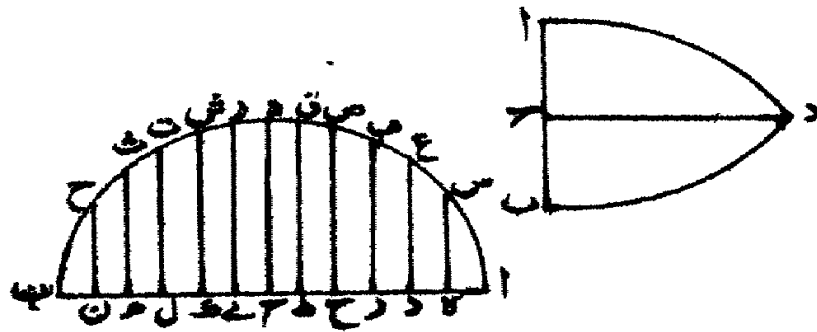
ش -- ٤



ونظيره فى القطع هكذا نقرض بخط -- اب -- ونقسمه
 بنصفين على -- ج -- ونخرج عمود -- ح د -- ونجعل نسبة -- ا ج
 فى -- ه ب -- الى مربع -- ح د -- كنسبة -- ا ج -- فى -- ج د -- الى
 مربع

مربع -- ج د -- وكذلك نسبة -- ا د -- في -- د ب -- الى مربع
 د ع -- مثل هذه النسبة جميع الاعمدة المخرجة من خط -- ا ب
 فالخط المحدث الجانز على اطراف الاعمدة التي عليها -- س ن -- ع
 ب -- ص -- و -- ز -- ش -- ت -- ث -- ح -- هو قطع ناقص فان
 كان -- ا ج -- مثل -- ج د -- فالقطع محيط الدائرة وان كان
 ا ج -- اطول من -- ج د -- فاج -- هو قطر القطع الاطول وان كان
 اصغر منه فهو قطره الاصغر على ما مثلنا في صورتين .

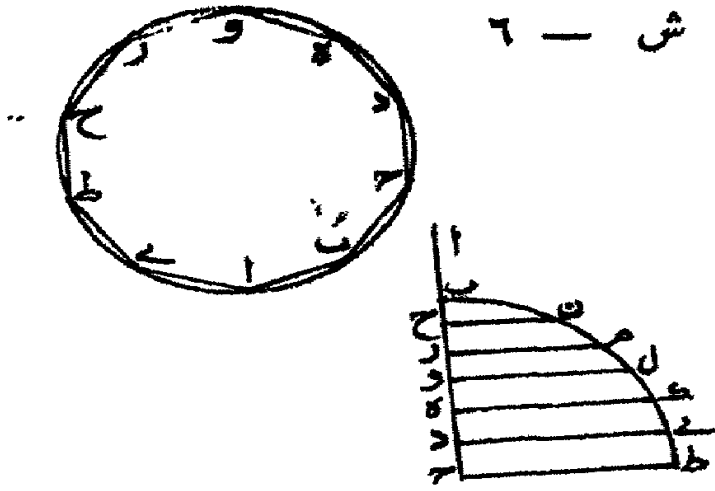
ش -- ه



واذا كان خط -- ا ج -- مغطاة وقسم على -- ب -- واخرج
 اعمدة -- ج ط -- دي -- ه ك -- ول -- ز م -- ح ن -- تكون
 نسبة مربع -- ط ح -- الى مربع -- ب د -- كنسبة -- ا ب
 في -- ج ب -- الى -- ا د -- في -- د ب -- وعلى هذه النسبة صارت
 الاعمدة المخرجة والخط المحدث الجانز على اطراف الاعمدة المذكورة

وهو القاطع الزائد، وإذا كان خط - ب ج - مغطاة واخرج
الاعمدة المذكورة على النسبة التي تكون نسبة مربع - ط ج - الى
مربع - ب د - كنسبة - ب ج - الى - ب د - وعلى هذا سائر
الاعمدة فإن الخط المحدث الجائز على اطراف الاعمدة التي هي -
ط - ي - ك - ل - ح - ن - هو قطع مكافئ.

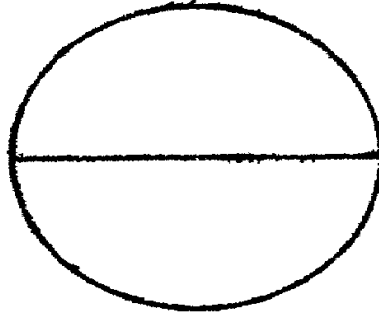
ش - ٦



لنفرض خط - ا ب - ونقسمه بقسمين على - ش - على ان
ا ش - اصغر من - ش ك - ونخرج خطوطا تجوز على نقطة - ش
وتكون التي تلي نقطة - ب - اطول منه ثم اطول مما يليه واقصر
من الاقرب الى نقطة - ل - من خط - ش ل - يتسمها - ش
بقسمين ويكون ضرب احد قسمي كل واحد منها في القسم الآخر
يعادل - ا ش - في - ش ل - ب ش ل - ح ش م - د ش هـ - ش س
وش ع - ز ش ف - ج ش ص - ط ش و - ب ش ز - وش ك
اطول من - ل ش - و - ل ش - اطول من - ط ش - وعلى

هذا النسق يكون ترتيب اخراج من اطرافها أعمدة الى خط
ال -- تقوى على اقسام -- اب -- على ما ذكرنا .

ش -- ٧



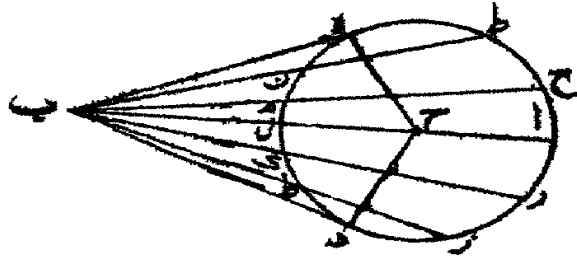
فان الخط المحدث الجانز على اطراف هذه الخطوط الدائرة .
اذ افرضنا خط -- اب -- وقسمناه بقسمين على -- ل -- واخرجنا
خطوطا كثيرة مثل -- ب ز -- ل و -- ب د -- ب ح -- ل ط -- ب هـ
على ان الخط الاقرب الى -- ب -- اطول من الابد كل واحد منها
اخر من -- اب -- ويكون ضرب كل واحد من الخط كله في
القسم الذى يلي نقطة -- ب -- يعدل -- اب -- فى -- ب د -- وتكون
الخطوط الاقرب الى -- اب -- اصغر من الابد وكل واحد منها
من -- ل ب -- الى ان ينتهى الى خط يكون مربعه مثل -- اب
فى -- ل ب -- مثل خطى -- هـ ب -- ب د -- ويكون على الترتيب

الاشكال كلها من الدائرة

١٦

والتوالي التي اذا قسم -- ال -- بنصفين على -- ج -- واخرج ج من نقطة -- ج -- أعمدة على الخطوط المخرجة تنتهي الى طرف خطي -- ب د -- (١) -- ب -- و تقسم اقسام سائر الخطوط المخرجة من نقطة -- ب -- التي تلي نقطة -- ا -- انصافا فافا لخط المحدث الذي يجوز على اطراف الخطوط المخرجة من نقطة -- ج -- على اقسامها هو محيط الدائرة وذلك ما اردنا ان نبين .

ش -- ٨



اذا قسمنا خط -- ك ب -- بقسمين على -- ا -- واخرجنا خطوطا كثيرة جائرة على نقطة -- ا -- وتقسيمها نقطة -- ا -- على نسبة ك ب -- الى -- ك ب -- على ان يكون الاقرب الى -- ا ب -- او -- اك -- اطول من الابد، واذا قسمنا كل واحد من احد قسميها بنصفين واخرجنا عمودا على منتصفها يلقى احد خطي -- ك ب -- ا ب -- على منتصفه فان خطان المحدثان الجائزان على نقط -- ا ب -- ك -- وعلى

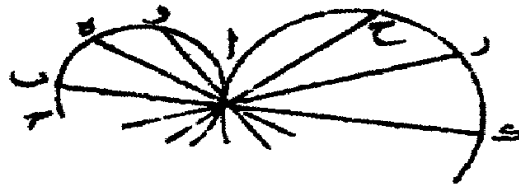
(١) هابام في الاصل .

(٢)

سائر

سائر اطراف الخطوط المخرجة يرسم محيط دأرتين متماستين .
 اذا اخرجنا خطوطا كثيرة متساوية محيطية بزوايا متساوية
 مثل - ا ب ج د - - هـ و ز - ح ط ي - فان الخط المحدث الجأنز
 على زواياه محيط الدائرة، وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
 فاذا قد أتينا بهذه المثالات على ما قصدنا فلنقتصر على هذه
 الصورة الخمس اذ حصلنا مطلوبك وزدنا في الغرض المقصود لتكون
 رياضة في تحصيل كتاب (٢) ٠٠٠٠ في ان الاشكال كلها من
 الدائرة .

ش - ٩



تمت الرسالة (٢) ٠٠٠٠ وقد فرغت من تعليق هذه

الرسالة بالموصل (٢) ٠٠٠٠ صفر من شهر سنة ٦٣٢ هـ .

(١) في الاصل 'موضع' مسكول ولم يوجه (٢) يا ضري الاصل .

رسالة

في المقادير المشتركة والمتباينة

لابي عبدالله الحسن بن محمد

ابن حملة المعروف

بابن البغدادى



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بعااصمة الدولة الأصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا تزال شمس افاداتها بازغة

وبدور افاضاتها طالعة الى آخر الزمن

١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

تعداد الطبع ٥٠٠
١٣٥٦ ف

بسم الله الرحمن الرحيم

عمر الله بك معاهد الحكمة ومسالك الاصابة وجعل علمك وعملك بهما كفا (١) لميلك اليهما •
قد تأملت اسعدك الله فاقتك الى معرفة الاقدار المتباينة وفرق ما بين المنطق منها والاصم وهل لحق كل واحد منها ما وسم به من ذاته او غير ذلك مما يقال عليه وما وقع بعضها من بعض وكيف السبل الى وجود صنف منها والى كم ينقسم من نوع وشرح ما جرى اليه اوقليدس في الخطوط والسطوح التي منها في المقالة العاشرة من كتاب الارقان وهل هو مستوعب لما اقتضته القسمة فيها او مغادر له وقد بينت من ذلك ما رجوت ان يكون كافيا لك وبالله التوفيق •

اعلم ارشدك الله انه لاسبيل الى معرفة الاشتراك والتباين في الاقدار الابدال الوقوف على فرق ما بين العدد والمعدود وما يخص كل واحد منهما بذاته والعدد يلحق ما رفع عليه التضعيف والقسمة من الاقدار المتشابهة وهو ما اجتمع من الاقدار الغير المتشابهة واحد

الفروق بينه وبين المعدودات انه لا يزيد بزيادتها ولا ينقص بنقصانها ولا يختلف باختلافها وهو فيها على حاة واحدة لانا اذا فرضنا ثلاثة اقدار متشابهة متساوية وثلاثة ارباع احدها او اخماسه او ما اثرنا ان نفرضه من اجزائه على هذه العدة كان ما لحق الثلاثة الاجزاء المأخوذة من العدد هو ما لحق الاقدار من العدد ولم يقع الاختلاف الا في المعدودات وكذلك لو فرضنا جملة غير متشابهة مثل رجل وفرس وخط وسطح كان ما لحقها من العدد هو ما لحق اربعة رجال او اربعة افراس او اربعة خطوط او اربعة سطوح ولم يقع الاختلاف الا في المعدودات والذي تمسكت به الطبيعة واعدته لاستعلام منازل الاقدار في الكمية هو ايقاع العدد على الاقدار المشتبهة فان لها مبدأ يقع عليه الوحدة بين حاشيتي التضعيف والتجزية فاما ايقاع العدد على الاقدار غير المشتبهة فانما يجوز لنا جملة من غير ان نجد فيها مبدأ شرح منه الى تضعيف او تجزية .

فلنرى ذلك في الاقدار المشتبهة ونفرض قدر -- ا ب
فاقول انه ما لم يقع عليه التضعيف او التجزية يسمى واحدا بوقوع الوحدة عليه ولا يلحتمه العدد فاذا قسمناه على -- ك -- لحقته الاثنيية وكذلك اذا فرضنا -- ج د -- مساويا لضعفه وقسمناه بنصفين على -- ز -- لحقته الاثنيية ولم يكن بين ما لحق -- ج د -- من الاثنيية وبين ما لحق -- ا ب -- فرقا في العدد وانما يكون الفرق في المعدود

فان كل واحد من قدرى - ج ز - زد - اعظم من كل واحد من قدرى - ا ك - ك ب - وكذلك يكون الامر فى قدرى - ه و اب - ووقوع الثلاثة على كل واحد منهما ومخالفة اقدار - ح ط - ط و - لاقدار - ال - ل م - م ب - وعلى هذا ينسق المعدودات وما يلحقها من الاعداد المتوالية وتوجد فى التجزئة على مثل ماهى فى الاضعاف لأننا اذا استفرضنا اى جزء من - اب كانت نسبته الى - اب - كنسبة - اب - الى العدد ذى الاضعاف من السعى لذلك الجزء وهذا النظام يطرد الى حيث انتهت اليه طاقة المزيد له •

والاقدار الحادثة عنه هى الاقدار المنطقة المشتركة فى الطول ونسبة بعضها الى بعض كنسبة عدد الى عدد كما قال اوقليدس ولما كان فضل القدر منها على الذى تليه انما هو بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة من العدد لم يجزان يكون بينهما قدر آخر مشترك لاحدهما اذ كان من المحتنع ان يكون عدد بين عددين متوالين فقد بان بما قدمنا القدر المنطق (١) •

ونريد ان نبين ما الاقدار الصم وفرق ما بينهما وبين الاقدار المنطقة فاقول انه ليس فى الاقدار قد راصم بذاته ولا منطق بعينه وانما هو باضافته لأننا اذا اعتقدنا فى القدر قبول التجزئة دائماً احتمل الانقسام لكل عدد ولم يكن عدد احق به من عدد لكنه يقع له ان يعد بجزء

و	ط	ح	خ
د	ر	ز	ج
	ب		ا
	ب	س	ا
	ب	م	ل

المقادير المشتركة ص ٢
شكل (١)

من اجزاء قدر ما فيكون منطقاً عنده ومشار كاليه ولا يعد مجزء
من اجزاء قدر آخر فيكون اصم عنده ومبا يناله ولذلك يكون القدر
المنطق معرفاً باعداد مختلفة تلقى اقدار مختلفة ولا يكون مقصوراً على
عدد واحد والاصم من الاقدار يوجد متوسطاً في النسبة اوفى المقدار
بين قدرين منطقين نسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد عددين
متواليين الى الآخر ولا يعد هذا القدر المتوسط مجزء مشترك للقدرين
المنطقيين المطيفين به لأنه لو عد به لوجد بين عددين متواليين عدد
يتوسطهما وهذا محال ولما كانت الاقدار المتوسطة بين كل قدرين
مختلفين لا يتناها في العدة من اجل ان كل واحد منهما غير متناه في
التجزية وجب ان يكون بين كل قدرين منطقين نسبة احدهما الى
الآخر كنسبة عددين متواليين احدهما الى الآخر ما لا يتناها عدته من
الاقدار الاصم المتوسط على التساوي والخلاف في النسبة .

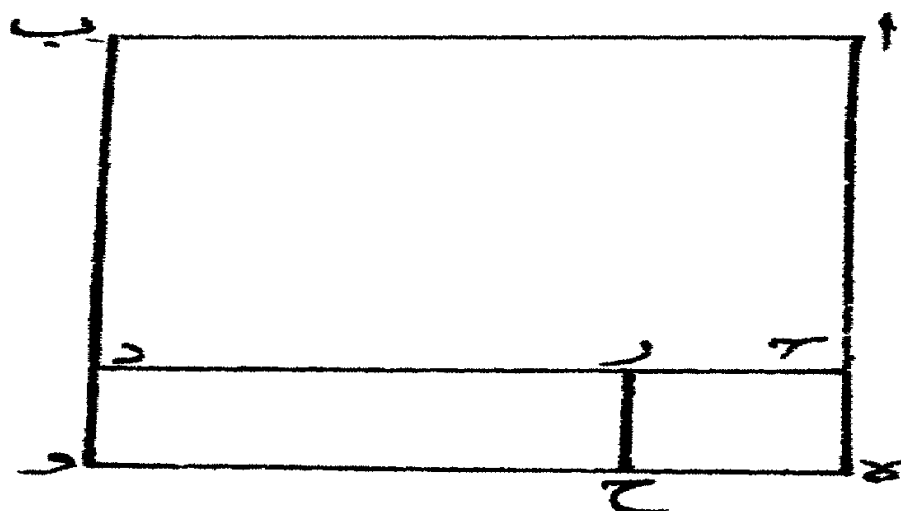
وبقي ان نبين انها في مراتب مختلفة الابعاد من مرتبة القدر
المنطق فان ما في كل مرتبة منها متناهي العدة فلنخبر قبل ذلك بما هي
الجذر لوقوع الحاجة الى استعماله وكراهتنا ان يشكل لغيره .

فاقول ان الجذر يكون للعدد والاقدار المنطقة وغير المنطقة
وهو متوسط في النسبة بين العدد المحدود وبين الواحد وبين
القدر المنطق والمبدأ الذي تقع عليه الوحدة وبين القدر الاصم
ومبدأ ما نسب اليه اوطاف به من الاقدار المنطقة .

وا تفرق بينه في العدد وبينه في القدر ان كل عدد فاما ان يكون له جذر واما ان لا يكون له فاما القدر فلا بد له من ان يكون ذا جذر لكن جذره اما ان يكون منطقا او اصم ويكون للعدد المجذور جذر واحد لا يتعداه فاما القدر فيكون جذره منه على خلاف ما قبله من العدد لأن القدر اذا عرف بعدد اكثر كان الجذر اصغر فاذا عرف بعدد اقل كان الجذر اعظم وليس الامر في الجذر على ما ذهب اليه فريق من النابتة (١) فانهم جعلوه الخط اقوى على السطح •

والذى عدل بهم عن الصواب في ذلك سيان احدهما ان اكثر من تقدم من المهندسين كانوا يصورون المجذور سطحاً مربعاً متساوي الاضلاع قائم الزوايا ويجعلون جذره السطح الذى يحيط به ضلع من ذلك المربع والخط القائم عليه القوى على السطح المساوى لما وقعت عليه الوحدة منه ان كان منطقاً او مما اطاف به او نسبت اليه ان كان المربع اصم وهذه صورتها •

ليكن المجذور مربع - ا ب ج د - المتساوى الاضلاع القائم الزوايا والجذر مربع - د ج ه و - والسطح المساوى لما وقعت عليه الوحدة مربع - ج ه ز ح - القائم الزوايا المتساوى الاضلاع فلأن خطى - ا ج - ج د - متساويان وخطا - ه ج - ج ز - متساويان تكون نسبة - ا ج - الى - ج ه - كنسبة - د ج - الى - ج ز - ونسبة مربع - ا ب - ج د - الى سطح - ج ه - ود - كنسبة - ا ج - الى



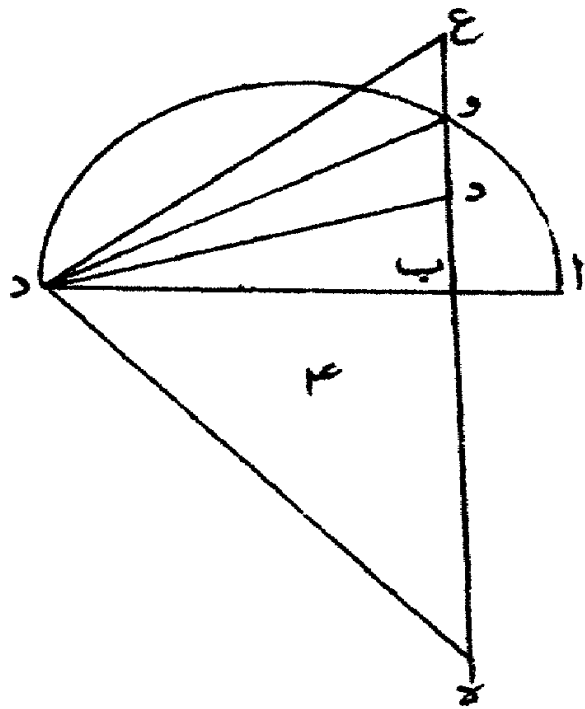
المقاوير المشتركة ص ٢
شكل (٢)

ج هـ - ونسبة سطح - ج هـ - ود - الى مربع - ح هـ - ج ز - كنسبة
 ج د - الى - ج ز - فنسبة مربع - اب - ج د - الى سطح - ج هـ
 ود - كنسبة - ج هـ - ود - الى مربع - ج هـ - ح ز - فسطح
 ج هـ - ود - جذر لمربع - اب - ج د - وقد وجدنا كتبنا كثيرة
 قديمة كانت صورة الجذور والمجذور فيها على هذه الصورة ثم استثقل
 من أتى من بعدهم اضافة مربعى - ج هـ - ود - ج هـ - ح ز - الى
 مربع - اب - ج د - واقتصروا على ان يفصلوا من خط - ج د - خط
 ج ز - القوى على ما وقعت عليه الوحدة طلبا للايجاز وكرهنا تكرير
 ما جرى به العرف فتوهم من أتى بعد ان خط - ج ز - جذر
 لمربع - اب ج د - .

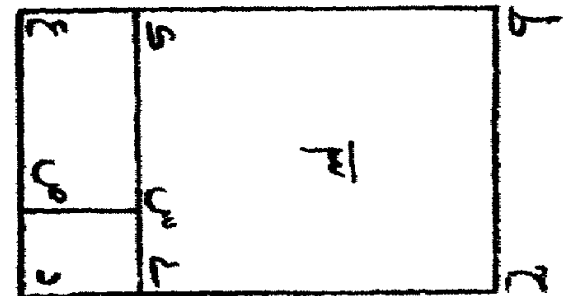
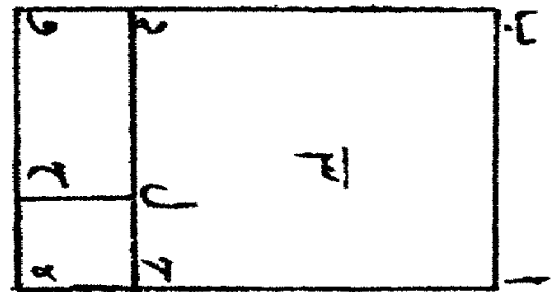
والسبب الآخر انهم لما رأوا نسبة المربع القائم الزوايا
 المتساوى الاضلاع الى المربع الشبيه به كنسبة ضلعه الى ضلعه مثناة
 بالتكرير وجدوا نسبة المجذور الى المجذور كنسبة الجذر الى الجذر
 مثناة بالتكرير توهموا ان الضلع هو الجذر واغفلوا ان نسبة الجذر
 الذى قد منا ذكره الى الجذر كنسبة ضلع المربع الى ضلع المربع
 اذا كان ارتفاع الجذرين واحدا لأنه بمقدار الخط القوى على ما وقعت
 عليه الوحدة واذا اتفق الجذران والضلعان فى نسبة واحدة لم
 يستنكر ان تكون نسبة المربع الى المربع كنسبة كل واحد من
 الخط والجذر الى مجانسه مثناة بالتكرير وهذه صورتها (١) .

ليكن احد السطحين المربعين - اب - ج - د - والآخر
 ح - ي - - ك ط - وليكن جذر - اب - ج - د - سطح - ج - ه - - ود
 وجذر - ح - ي - - ك ط - سطح - ب - م - ع ك - فلأن ما وقعت عليه
 الوحدة في السطحين واحد ا يكون - ج - ه - - ح - ل - اسص - (١)
 متساويين وخط - ي - م - مساو لخط - ج - ه - - ونسبة سطح - ج - ه
 ود - الى سطح - ي - م - ع ك - كنسبة خط - ج - د - الى خط - ب - ك
 ونسبة مربع - اب - ج - د - الى مربع - ح - ي - - ك ط - الشبيه
 كنسبة خط - ج - د - الى خط - ي - ك - مثناة بالتكرير فنسبة سطح
 اب - ج - د - الى سطح - ح - ي - - ك ط - كنسبة سطح - ج - ه - - ود
 الى سطح - - ل - م - ع ك - مثناة بالتكرير وذلك ما اردنا بيانه .

ولو كان الخط القوي على السطح هو جذره لكان الخط
 جزءاً من السطح ومساوياً له وزائداً عليه على السبيل التي يكون
 عليها الجذر للجذور اذ كان كل واحد منهما مجانساً لصاحبه وقد
 يكون المجذور ايضاً جذراً او جذر جذر وهذا مالا يترد في الخط القوي
 على السطح لأننا اذا فرضنا الخط جذر جذر لم نجد نوعاً من الاقدار
 يكون جذراً له وكذلك ان يزيد تكرير الجذور واذا فرضنا الجذر
 واسطة بين ما وقعت عليه الوحدة وبين المجذور اترد ذلك الى ان
 غاية اثرناها في ذلك النوع من الاقدار ولم يخرج منه الى غيره .
 فلنرى ذلك في الخطوط والسواوح والا جسام ولنبتدىء



المقادير المشتركة ص ٩
شكل (٣)



بالخطوط المستقيمة فنفرض القدر المجذور خط - ب ج - والمبدأ
الذى تقع عليه الوحدة - اب - وليكونا متصلين على استقامة
ولندرس على خط - - اج - نصف دائرة - او ج - ونخرج من نقطة
ب - عمود - ب و - على خط - اج - فيكون - ب و - جذر
ب ج - فاذا اردنا القدر الذى يكون - ب ج - جذر اله نظرنا من
قدر - اب - فصلنا منه قدر - ب د - وان كان قدر - اب - اعظم
منه اخرجنا - ب و - الى - ع - حتى يكون مساويا له ووصلنا الى
نقطتي - د ع - كانت بنقطة - ج - وعملنا على نقطة - ج - من خط
د ج - او ع ج - زاوية قائمة واخرجنا من نقطتي - ب - ج - ب
ه - ج ه - يلقيان على نقطة - ه - فيكون خط - ب ج - جذر
ب ه - ويكون - ب و - جذر جذره وعلى هذا يكون ما اردناه
من تكرير - ب و - فى التجدير وبعد المنزلة من البعد الاول
المجذور (١) .

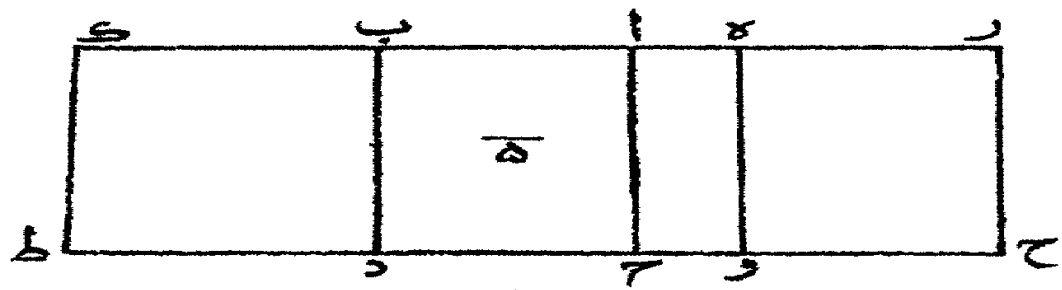
ونفرض القدر المجذور سطح - اب ج د - المتوازي
الاضلاع القائم الزوايا والمبدأ الذى تقع عليه الوحدة سطح
ه او ج - المساوى ارتفاعه لارتفاعه ولنخرج خط - و ح -
موسطا بين خطي - زى - ج د - ونتمم سطح - زه و ح - فلأن
نسبة سطح - ج ه - الى سطح - زو - كنسبة سطح - زو - الى سطح
اد - يكون سطح - زو - جذر - اد - وان اردنا السطح الذى

يكون -- ا د - جذره اخرجنا من نقطة - د - تخط -- د ط -- وفرضنا
نسبة - و ج - الى - ج د - كنسبة - ج د - الى - د ط -- وتممنا
سطح - ب ك د ط - فيكون سطح - ز ه ح و -- جذر جذر سطح
ب ك و ط - وعلى هذا المثال يكون كلما اردناه من تكرير الجذور
في السطوح المتوازية الاضلاع والمثلثات التي ارتقاؤها واحد •

وان كانت المربعات والمثلثات متشابهة رددناها الى المتساوية
الارتفاع لأن مساحة السطوح انما تقع على ما احاطت به النهايات
لا على النهايات لنفسها ونعمل في المجسمات ما عملناه في السطوح إلا
ان ما نخرج - ه - من الخطوط في السطوح يكون في الاجسام سطوحا
فيكون تكرير الجذر في كل واحد من هذه الانواع ممكنا الى اى
غاية احببناها (١) •

والذين يعتقدون في الجذر انه الخط القوى على السطح
يحملون السطح القائم الزوايا هو ما يجتمع من ضرب احدى الخطين
المحيطين به في الآخر وهذا في القبح شبيه بما اعتقدوه في الجذر لأنه
لا يكون من تضعيف خط سطح والمجتمع من ضرب احدى قدرين
متجانسين في الآخر هو قدر من جنسهما يكون متوسطا بين مجذوريهما
ويتوالجما على نسبة واحدة ك ان القدر ان خطين اوسطحين
او جسمين •

والذى قادهم الى الخطأ في ذلك هو العدد فانه يتغشى



المقادير المشتركة من ١٠
شكل (٣)

المعدودات على اختلافها واتماقها ألا ترى ان عدد المربع المنطق الذى يحيط به خطان منطقان هو ما يجتمع من تضعيف احد العددين الواقعين على الخطين المحيطين به بالعدد الآخر وعدد مكعبه هو المجتمع من تضعيف الاعداد الواقعة على الثلاثة الاقدار المطيفة به بعضها ببعض فتوهموا ان الاقدار يجرى مجرى الاعداد والبيان من هذا ما قدمناه عند ذكر الجذر.

ولرى بعد ذلك ان ما لا يتناهى من الاقدار الصم بين كل قدرين منطقين فى مراتب مختلفة الابعاد مرتبة القدر المنطق منها متناهى العدة فلنرسم الاقدار المنطقة من العدد بما يكون مثالا لما تقيم البرهان عليه والاقدار الصم بالاصفار وليكن ما فى المرتبة الاولى من المراتب الصم ذا صفر واحد وهى التى تدعى منطقة فى القوة فقط وما فى المرتبة الثانية ذا صفرين وهى التى تدعى الموسطة وما فى المرتبة الثالثة ذا ثلاثة اصفار وعلى هذا تكون ما وراء ذلك من تزيد الاصفار مع تزيد المنازل .

ولنفرض قدرى -- ب -- ج -- المنطقيين ولتكن نسبة احدهما الى الآخر كنسبة عدد الى عدد وهما متواليان وليكن قدر -- ب جذر قدر -- د -- وقدر -- ج -- جذر قدر -- ط -- ولنفرض بين قدرى -- د -- ط -- اقدار -- ه -- و -- ز -- ح -- المتفاصلة بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة بين قدرى -- ب -- ج -- اقدار على عدة

اقدار -- ه -- و -- ز -- ح -- يعرف كل واحد منها بصفر ولنتوهمهما جذورا اقدار -- ه -- و -- ز -- ح -- فلأن نسبة قدر -- ب -- الى قدر ج -- كنسبة عدد الى عدد وهما متواليان يكون لجميع الاقدار التي بينهما المعرفة بالاصفار صم ولأن نسبة قدر -- د -- الى قدر -- ط -- كنسبة عدد مربع الى عدد مربع يواليه ويانه لا يكون في الاعداد الواقعة على اقدار -- ه -- و -- ز -- ح -- عدد مربع وجميع الاقدار التي بين قدرى -- د -- ط -- منطقة فكل قدر من ذوى الاصفار منطق في القوة فقط وهو في المرتبة الثانية من مراتب الصم .

ولما لم يجزان يكون فيما بين قدرى -- د -- ط -- قدر منطق غير اقدار -- ه -- و -- ز -- ح -- لم يجزان يكون بين قدرى -- ب -- ج -- من الاقدار المنطقة في القوة فقط غير الاقدار ذوى الاصفار المساوية لعدتها فقط فقد تناهت عدة الاقدار التي بين قدرى ب -- ج -- من الاقدار التي في المرتبة الثانية من مرتبته المنطقة .

وانرى تناهى ما في المرتبة الثالثة من مرتبة المنطق ولنعد الصورة ونفرض اقدار -- ب -- و -- ك -- ل -- و -- م -- ط -- س -- د -- ف ا ولتكن اقدار -- د -- ه -- و -- ز -- ح -- ط -- جذورها ولنفرض ايضا بين قدرى -- ب -- و -- ك -- ه -- اقدار -- يز -- يح -- يط -- ك -- كا -- كب كج -- كد -- المتفاضلة بالمبدأ الذى تقع عليه الوحدة من قدرى د ه -- اقدار على عدتها يعرف كل واحد منها بصفر ولنتوهمها جذور

اقدار يزيج - يط - ك - كا - كب - كج - كد - وبين قدر - ب
والقدر ذى الصفر الواحد الذى هو جذر قدر - ه - اقدارا على عدة
ما بين قدرى د - ه - من الاقدار ذوات الصفر الواحد - ف كل
واحد منها بصفرين صفرين ولتتوهمها جذور الاقدار ذوات الصفر
الواحد فلأن نسبة قدر - ل و - الى قدر - ك ه - كنسبة عدد مربع
الى عدد مربع يواليه •

ويبانه لا يكون فى اقدار - يز - يج - يط - ك - كا
كب - كج - كد - المنطقة قدر يعرف بعدد مربع وتكون
الاقدار التى بين - د - ه - ذوات الصفر الواحد التى على عدتها منطقة
فى القوة فقط وتكون الاقدار التى على عدتها فيما بين - ب - والقدر
ذى الصفر الواحد الذى هو جذر - ه - التى هى ذوات الصفرين
فى المرتبة الثانية من مراتب الصم ويقال لواحدھا القدر المتوسط
وهى متناهية العدة ولذلك ما يوجد بين القدر ذى الصفر الواحد
الذى هو جذر - ه - والقدر ذى الصفر الواحد الذى هو جذر قدر
ب - وقدر - ج - من الاقدار الموسطة متناهى العدة وعلى هذا
يطردما أتى بعده •

وان الشمس معرفة ما قدمناه من لم يرتض بالهندسة ومما
احتجنا به منها اكتفى بعدد سمات هذه الاقدار وما عرفت به من
الاعداد على ان يجعل القدر ذا الصفر الواحد جذر القدر الذى فوقه

والقدر ذى الصفرين جذر جذر له وذلك ما اردنا بيانه (١) •
 وبقي ان نبين الحال فى توسط القدر فى النسبة بين القدرين
 المنطقيين وانما يجرى مجرى الوسطة بين العددين المنطقيين فى المقدار
 ولنقدم قبل ذلك شكلا ذكره اوقليدس وهو هذا •

ح -- اذا كانت نسبة اول قدر من اقدار الى ثان كنسبة
 ثالث الى رابع وكان الاول والثانى مشتركين فان الثالث والرابع
 مشتركان •

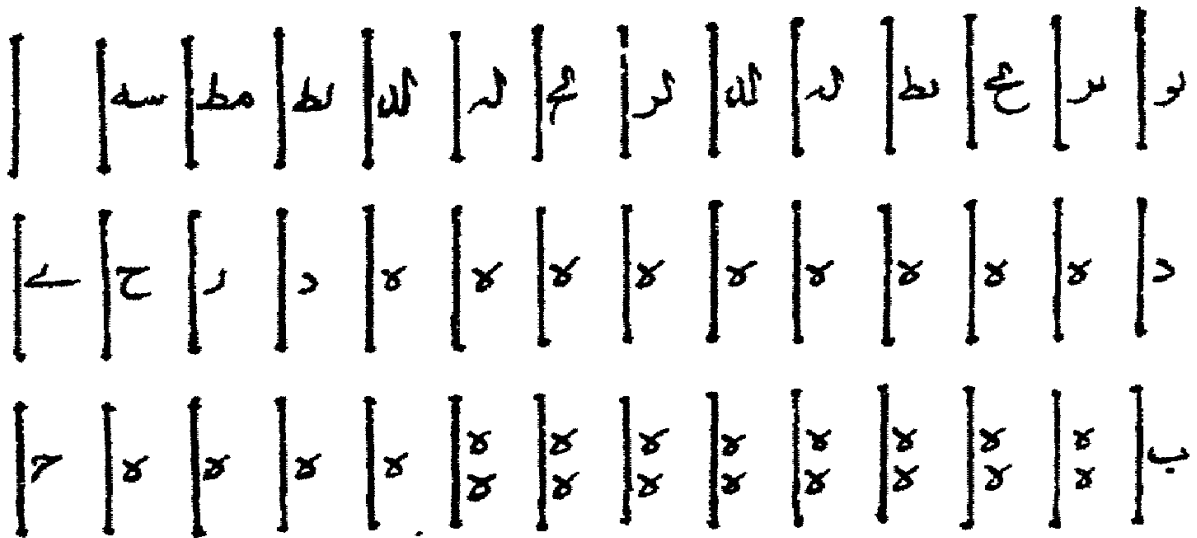
مثاله ان الاقدار -- ا ب ج د -- ونسبة -- ا -- الى -- ب -- كنسبة
 ج -- الى -- د -- وقدر -- ا -- يشارك قدر -- ب -- اقول ان قدر
 ج -- يشارك قدر -- د -- •

برهانه ان قدر -- ا -- يشارك قدر -- ب -- فنسبته اليه كنسبة
 عدد الى عدد فمعلوم ان نسبة عدد الى عدد كنسبة -- ج -- الى -- د --
 فقدر -- ج -- يشارك قدر -- د -- وذلك ما اردنا بيانه (٢) •

ط -- ولنفرض بعد ذلك قدرى -- ب -- ج -- منطقيين فى الطول
 ونسبة احدهما الى الآخر كنسبة احد عددين متواليين الى الآخر
 ولتكن نسبة قدر -- ب -- الى قدر ذى صفر واحد كنسبة
 القدر ذى الصفر الواحد الى قدر -- ج -- ونفرض قدر -- ب --
 جذر قدر -- ز -- وقدر -- ج -- جذر قدر -- ط -- والقدر ذا الصفر



المقادير المشتركة ص ١٣
شكل (٥)



المقادير المشتركة ص ١٣
شكل (٦)

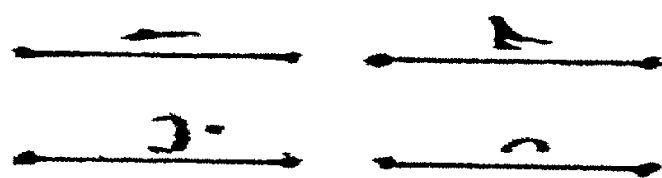
الواحد جذر قدر - و - فتكون نسبة قدر - د - الى قدر - و
 كنسبة قدر - و - الى قدر - ط - و - نسبة قدر - د - الى قدر
 و - كنسبة قدر - ب - الى قدر - ج - وقدر - ب - يشارك قدر
 ج - فقدر - د - يشارك قدر - و - وقدر - د - منطبق فقدر
 و - منطبق وجذر القدر ذو الصفر الواحد وهو اصم فالقدر ذو الصفر
 الواحد منطبق في القوة فقط ولتكن نسبة - ب - الى قدر ذي
 صفرين كنسبة القدر ذي الصفرين الى القدر ذي الصفر الواحد في
 القوة فقط الذي هو جذر - د - ولنتوهم القدر ذا الصفرين جذر
 قدر ذي صفر واحد متوسط بين قدر - د - وقدر - و - فتكون نسبة
 قدر - د - الى قدر ذي الصفر الواحد الذي بين قدر - د - وقدر - و - كنسبته
 الى قدر - و - ونسبة قدر - د - الى قدر ذي الصفر الواحد الذي بينه
 وبين قدر - و - كنسبة قدر - ب - الى القدر ذي الصفر الواحد الذي
 بينه وبين قدر - ج - فقدر - د - يباين القدر ذا الصفر الواحد الذي
 بينه وبين قدر - و - وقدر - د - منطبق فالقدر ذو الصفر الواحد الذي
 بينه وبين قدر - و - اصم وليكن قدر - و - جذر قدر - ب - و
 والقدر ذا الصفر الواحد الذي بين قدر - د - وقدر - و - جذر
 قدر - ك - د - وقدر - و - جذر قدر - ل - و - فتكون نسبة قدر
 ب - و - الى قدر - ك - د - كنسبة قدر - ك - د - الى قدر - ل - و
 ونسبة قدر - ب - و - الى قدر - ك - د - كنسبة قدر - د - الى

قدر - و - وقدر - د - و - مشتركان - فقدر - ب - و - ك - د
 مشتركان وقدر - ب - و - منطق فقدر - ك - د - منطق فقدر
 ذو الصفرين متوسط وهو جذر جذر قدر - ك - د - (١) وبمثل هذا نجد
 المتوسط الذي بين القدر ذي الصفر الواحد الذي هو جذر - و - بين
 قدر - ج - وكذلك نجد ما في المرتبة الثامنة وما هو أكثر عدة منها
 من مراتب الصم (٢) .

ي - ولئلا يتبع هذا بأشكال تقدم أمام ما نحتاج إلى شرحه
 وهي كل قدر منطق في القوة فقط فإنه متوسط بين قدرين منطقين
 في الطول مثاله قدر - ا - وليكن مجذوره المنطق قدر - ب - ولنفرض
 قدر - ج - منطقاً في الطول وقدر - ج - مجذور - هـ - فيكون
 كل واحد من قدرى - د - ب - منطقاً ولتكن نسبة قدر - ج - إلى
 قدر - ا - كنسبة قدر - ا - إلى قدر - هـ - فاقول إن قدر - هـ - منطق
 في الطول .

برهانه إن نسبة قدر - ج - إلى قدر - ا - كنسبة قدر - ا - إلى
 قدر - هـ - ونسبة قدر - ج - إلى قدر - هـ - كنسبة قدر - د - إلى - ب -
 وقدر - ا - د - ب - مشتركان فقدر - ا - ج - هـ - مشتركان وقدر
 ج - منطق في الطول فقدر - هـ - منطق في الطول وذلك ما اردنا
 بيانه (٣) .

(١) الشكل السابع (٢) الشكل الثامن (٣) الشكل التاسع .



المقادير المشتركة ص ١٧
شكل (٤)

د
ا
ح

و
ف

ا
ب
ج

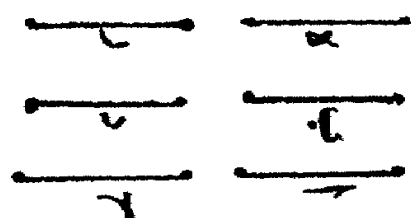
د
هـ

و
ز
حـ
ط
ا
ب
ج
د

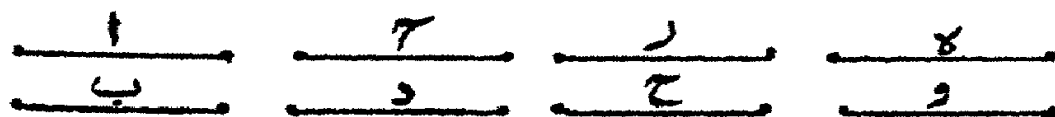
المقادير المشتركة ص ١٦
شكل (٨)

ا
ب
و
ز
حـ
ط

المقادير المشتركة ص ١٧
شكل (٩)



المقادير المشتركة ص ١٤
شكل (١٠)



المقادير المشتركة ص ١٤
شكل (١٠)

يا - وكل قدر متوسط فهو متوسط بين قدرين منطقيين في القوة فقط مثاله ان قدر - ا - المتوسط ومجذوره قدر - ب - الاصم ومجذوره قدر - ب - قدر - ج - المنطق وليكن قدر - د - منطقا ومجذوره قدر - هـ - ومجذور قدر - هـ - قدر - و - ولتكن نسبة قدر - د - الى قدر - ا - كنسبة قدر - ا - الى قدر - ز - ونفرض قدر - ح - مجذور قدر - ز - فاقول ان قدر - ز - منطق في القوة .

برهانه ان نسبة قدر - هـ - الى قدر - ب - كنسبة قدر - د - الى قدر - ز - وقدر - هـ - يبين قدر - ب - فقدر - د - يبين قدر - ز - وقدر - د - منطق فقدر - ز - اصم ونسبة قدر - هـ - الى قدر - ب - كنسبة قدر - ب - الى قدر - ح - ونسبة قدر - و - الى قدر - ج - كنسبة قدر - هـ - الى قدر - ح - وقدر - ا - ح - مشتركان وقدر - هـ - منطق فقدر - ح - منطق فقدر - ز - منطق في القوة وذلك ما اردنا بيانه (١) .

ب - اذا كانت نسبة قدر في الطول منطقا الى قدر منطق في القوة كنسبة قدر منطق في الطول الى قدر آخر فانه منطق في القوة وكذلك ان كان الثاني موسطا فان الرابع متوسط .

مثاله اربعة اقدار - ا - ب - ج - د - ونسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة قدر - ج - الى قدر - د - وقدر - ا - منطق في الطول وقدر - ب - منطق في القوة وقدر - ج - منطق في

الطول فاقول ان قدر - د - منطق في القوة ايضا وكذلك ان كان
 قدر - ب - موسطا او في اى المراتب التى تبعد عن مرتبة المنطق
 كان قدر - د - فى مثل تلك المرتبة •

برهانه ان نجعل نسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة
 قدر - ب - الى قدر - هـ - ونسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة
 قدر - د - الى قدر - و - فلأن قدر - ب - منطق في القوة يكون
 قدر - هـ - منطقا في الطول ولأن نسبة قدر - ا - الى قدر - ب -
 كنسبة قدر - ج - الى قدر - د - وقدر - ا - يباين قدر - ب -
 فقدر - ج - يباين قدر - د - وقدر - ج - منطق فقدر - د -
 اصم ونسبة قدر - ب - الى قدر - هـ - كنسبة قدر - د - الى
 قدر - و - فنسبة قدر - ا - الى قدر - هـ - كنسبة قدر - ج -
 الى قدر - و - واقدار - ا - هـ - ج - منطقة في الطول فقدر - و -
 يكون منطقا في الطول فقدر - د - الاصم موسط بين قدرين
 منطقين في الطول فهو منطق في القوة وليكن قدر - ب - موسطا
 فاقول ان قدر - د - موسط ايضا •

برهانه انا نجعل نسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة قدر
 ب - الى قدر - هـ - فيكون قدر - هـ - منطقا في القوة فقط ونجعل
 نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة قدر - د - الى قدر - و -
 فنسبة قدر - ا - الى قدر - هـ - كنسبة قدر - ج - الى قدر - و -
 وقدر ا

		٤
٤	٥	٢
١	٢	٢

٤	٢
٤	١
٢	٢

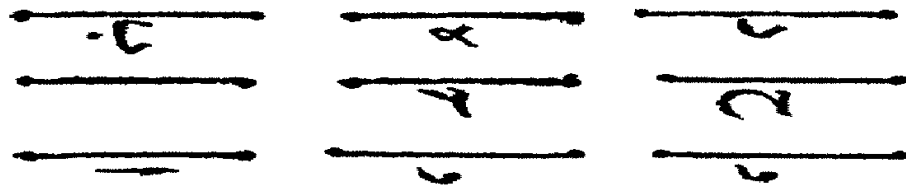
المقادير المشتركة ص ١٩
شكل (١١)

وقدرا - ا - ج - منطقيين في الطول وقدر - ه - منطق في القوة
فقدر - و - منطق ايضا في القوة فقدر - و - متوسط بين قدرين
منطقيين في القوة فقط فهو متوسط وعلى هذا يكون العمل فيما بعد
من المنازل الصم عن منزله المنطق وذلك ما اردنا بيانه (١) •

يج - لتوهم قدرى - ا - ب - جذراهما قدرا - ج - د
وليكن قدر - ج - مشار كالقدر - د - في الطول فاقول ان نسبة
قدر - ا - الى قدر - ب كنسبة عدد مربع الى عدد مربع •
برهانها انا نفرض عددى - ز - ح - وتكون نسبة - ز
الى - ح - كنسبة - ج - الى - د - ولنفرض مربعى - ز - ح
وهما - ه - و - فلأن نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة عدد
ز - الى عدد - ح - ونسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة قدر
ج - الى قدر - د - مثناة بالتكرير تكون نسبة قدر - ا - الى
قدر - ب - كنسبة عدد - ز - الى عدد - ح - مثناة بالتكرير
ونسبة عدد - ه - الى عدد - و - كنسبة عدد - ز - الى عدد - ح
مثناة بالتكرير فنسبة قدر - ا - الى قدر - ب - كنسبة عدد - ه
المربع الى عدد - ز - المربع واذا كانت نسبة قدر - ا - الى قدر - ب
كنسبة عدد - ه - المربع الى عدد - و - المربع كانت قدر - ج
يشارك قدر - د - في الطول من اجل ان نسبة قدر - ج - الى قدر

د -- تكون كنسبة عدد -- ز -- الى عدد -- ح -- فاذا لم تكن نسبة
 ا -- الى -- د -- كنسبة عدد -- ه -- المربع الى عدد -- و -- المربع لم تكن
 نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد الى عدد وكانا متباينين
 وكذلك ان كان قدرا -- ج -- د -- متباينين لم تكن نسبة احدهما الى
 الآخر كنسبة عدد الى عدد فتكون نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب
 ليست كنسبة عدد مربع الى عدد مربع وذلك ما اردنا يبينه (١) •
 يد -- كل قدر مشارك بقدر منطق في القوة فقط فهو منطق
 في القوة فقط مثاله قدر -- ا -- المنطق في القوة فقط وقدر -- ب --
 مشارك اه فاقول ان قدر -- ب -- منطق في القوة فقط ايضا •

برهانها ان نفرض القدرين المنطقيين في الطول اللذين يكون
 قدر -- ا -- وسطا بينهما وهما قدرا -- ج -- د -- ونسبة احدهما الى
 الآخر كنسبة احد عددين مربعين احدهما الى الآخر ولتكن نسبة
 قدر -- ا -- الى قدر -- ب -- كنسبة قدر -- ج -- المنطق في الطول الى
 قدر -- ه -- فيكون قدر -- ه -- منطقا في الطول ونسبة قدر -- ا -- ايضا
 الى قدر -- ب -- كنسبة قدر -- د -- المنطق في الطول الى قدر -- و --
 فقدر -- و -- منطق في الطول ولأن نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب --
 كنسبة قدر -- ج -- الى قدر -- ه -- يكون اذا بدلنا نسبة قدر -- ج --
 الى قدر -- ا -- كنسبة قدر -- ه -- الى قدر -- ب -- وكذلك تكون
 نسبة قدر -- ا -- الى قدر -- د -- كنسبة قدر -- ب -- الى قدر -- و --



المقادير المشتركة من ٢٠

شكل (١٢)

بياض في الاصل
لمقادير المشتركة ص ٣١
شكل (١٣)

بياض في الاصل
المقادير المشتركة ص ٢١
شكل (١٣)

فنسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة قدر - ه - الى قدر - و -
وقد كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - د - كنسبة احد عددين غير
مربعين الى الآخر فنسبة قدر - ه - الى قدر - و - كنسبة احد
عددين غير مربعين الى الآخر ونسبة قدر - ه - المنطق في الطول الى
قدر - ب - كنسبة قدر - ب - الى قدر - و - المنطق في الطول
ققدر - ب - منطق في القوة فقط وبمثل هذا يعلم انه متوسط او غير
ذلك من مرتبة الصم البعيدة المراتب من مرتبة المنطق وذلك
ما اردنا ان نبين (١) .

يه - اذا اضيف سطح منطق الى خط منطق في القوة فقط
فان عرضه خط منطق في القوة فقط والطول والعرض منه مشتركان
في الطول مثاله سطح - اب ج د - منطق وقد اضيف الى خط - اب
المنطق في القوة فقط فاقول ان خط - اج - منطق في القوة فقط .
برهانه ان نعمل على خط - اب - مربع - اه وب
المتساوي الاضلاع فتكون نسبة خط - اه - الى - اج - كنسبة
سطح - ه ب - الى سطح - ب ج - و سطح - ه ب - يشارك
سطح - ب ج - فخط - اه - يشارك خط - اج - وخط - ه ا
منطق في القوة فقط فخط - اج - منطق في القوة فقط وذلك
ما اردنا بيانه (٢) .

يو - كل خطين مختلفين فإن المجتمع من مربعيهما اعظم من ضعف السطح القاسم الزوايا الذي يحيطان به بمقدار مربع فضل احدهما على الآخر .

مثاله ان خطا - اب - ب ز - وقد عمل عليهما مربعا اب ج د - ط ز ل و - فاقول ان جميعهما اعظم من ضعف السطح الذي يحيط به خطا - اب - ز ب - بمقدار مربع خط - از -

برهانه ان نخرج خط - ز ط - الى - ح - وخط - و ط الى - ه - فلأن سطحي - اه ط ز - ح ط و د - المتممين متساويان و سطح - ط ز ل و - مشترك يكون سطحا - ه ا ل ز - ز ب د ح متساويين كل واحد منهما يحيط به خطا - اب - ب ز - وليكن ج ه ط ح - مشتركا فتكون سطوح - ه ا ل و - ح ز ب د - ج ه ط ح - مساوية لسطحي - اب ج د - ط ز ل و - وذلك ما اردنا بيانه (١) .

يز - اذا ضرب خط ما في خط متوسط فكان المجتمع من ذلك منطقا فان الخط - متوسط مثاله خط - ا - وقد ضرب في خط - ب المتوسط فكان المجتمع خط - ج - وخط - ج - منطق فاقول ان خط - ا - متوسط .

برهانه ان نفرض مجذور خط - ا - خط - د - مجذور خط ب - خط - ه - ونفرض مجذورات - د - ج - ه - وهى -

بياض في الاصل
المقادير المشتركة ص ٢٢
شكل (١٥)

يباىض فى الاصل
المقادير المشتركة ص ٢٣
شكل (١٢)

٢ ————— ب ————— ا —————
المقادير المشتركة ص ٢٣
شكل (١٤)

و-ح-ز- فلأن المجتمع من ضرب-ا- في-ب- قدر-ج- و
 د-مربعا- ا-ب- تكون نسبة خط-د- الى خط-ج- كنسبة
 ج- الى-ه- و-ج- يباين-ه- فد يباين-ج- و-ج- منطق
 فدل-اصم ونسبة-و- الى-ح- كنسبة-ح- الى-ز- وخط-ح
 ز- منطقان فخط-و- منطق نقط-ا- متوسط وبهذا يعلم ان
 كانت منزلة خط ب- من مرتبة المنطق ابعد ان خط-ا- على
 مثل مرتبة واحدة وذلك ما اردنا بيانه (١) .

يج- كل عدد مربع يقسم على عدد مربع فان الذي
 يخرج من القسم مربع مثاله عدد-ا- المربع وقد قسم على عدد
 ب- المربع فخرج القسم-ج- فاقول ان-ج- مربع .
 برهانه ان عدد-ب- ضرب في عدد-ج- اجتمع عدد
 ا- المربع فعدد-ا- ب- ج- كما بين اوقليدس في المقالة التاسعة
 من الشكل الثاني مسطحان متشابهان وعدد-ب- مربع فعدد-ج
 مربع وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

يط كل عددين مسطحين متشابهين فان نسبة احدهما الى
 الآخر كنسبة مربع الى مربع مثاله عدد-ا- ب- المسطحان
 المتشابهان فاقول ان نسبة احدهما الى الآخر كنسبة مربع الى مربع .
 برهانه ان نفرض عدد-ج- مربع عدد-ا- وعدد-د-

المجتمع من ضرب -- ا -- في -- ب -- وقد بين اوقليدس في الشكل الاول من التاسعة ان -- د -- مربع ونسبة -- ا -- الى -- ب -- كنسبة ج -- الى -- د -- وكل واحد من -- ج -- د -- مربع فنسبة -- ا -- الى ب -- كنسبة مربع الى مربع وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

ك -- كل قدرين منطقيين في القوة فقط وهما مشتركان في الطول فنسبة مجذورا أحدهما الى مجذور الآخر كنسبة احد عددين مسطحين متشابهين الى الآخر وايضا فان الذي يخرج من قسمة احد المجذورين أحدهما على الآخر مربع مثاله ان قدرى -- ا -- ب -- المشتركان وقدر ج -- مجذور قدر -- ا -- وقدر -- د -- مجذور قدر -- ب -- قاتول ان نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة احد عددين مسطحين متشابهين الى الآخر .

برهانه ان نفرض قدر -- ه -- المجتمع من ضرب قدر -- ا -- في قدر -- ب -- فتكون نسبة قدر -- ج -- الى قدر -- ه -- كنسبة قدر -- ا -- الى قدر -- ب -- وقدر -- ا -- ب -- مشتركان فقدر -- ا -- ج -- ه -- مشتركان ولتكن نسبة -- ج -- الى -- ه -- كنسبة عدد -- و -- الى عدد -- ز -- ونسبة قدر -- ه -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد -- ز -- الى عدد -- ح -- فنسبة قدر -- ج -- الى قدر -- د -- كنسبة عدد -- و -- الى عدد -- ح -- وبينهما عدد -- ز -- والثلاثة الاعداد متوالية على نسبة فقدر -- و -- و -- ح -- مسطحان متشابهان ولأن ما يخرج من

$\frac{1}{b}$	$\frac{2}{d}$
---------------	---------------

المقادير المشتركة ص ٢٣

شكل (١٨)

ا	ز	و
	ح	ز
ب	د	ح

المقادير المشتركة ص ٢٥

شكل (١٩)

ا
ج

المقادير المشتركة ص ٢٥

شكل (٢٠)

قسمة احد العددين المسطحين على الآخر مربع يكون ما يخرج
من قسمة كل واحد من - ج د - على صاحبه مربعا اذا كانا
مناسبين لهما وبهذا يعلم انه اذا كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - د -
كنسبة عدد - و - الى عدد - ح - وعددا - و ح - مسطحان
متشابهان ان قدرى - ا ب - مشتركان من اجل ان بين عددى - و
ح - عدد متوسط فليكن عدد - ز - فاذا فرضنا المتوسط بين
قدرى - ج د - وهو قدر - ه - كانت نسبة قدر - ج - الى قدر - ه -
كنسبة عدد - و - الى عدد - ز - فيكون قدرا - ج ه - مشتركان
ونسبة قدر - ج - الى قدر - ه - كنسبة قدر - ا - الى قدر - ب -
فقدرا - ا ب - مشتركان وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

كا - اذا قسم احد عددين مسطحين على الآخر وكانا
متشابهين فان الذى يخرج من القسم مربع •
مثاله عددا - ا ب - المسطحان المتشابهان وقد قسم احدهما
على الآخر فخرج - ج - فاقول ان - ج مربع •

برهانه ان نسبة - ا - الى - ب - كنسبة مربع الى مربع
والذى يخرج من قسمة المربع على المربع المناسبين لقدرى - ا ب -
مساو لما يخرج من قسمة - ا - على - ب - والذى يخرج من قسمة
ذلك المربع على المربع هو - ج - وكل مربع يقسم على مربع فان
الذى يخرج منه مربع - فج - مربع وذلك ما اردنا يبينه (٢) •

كب - ولنفرض بعد تقديم هذه الاشكال من العدد ما يعرف به ثلاثة اقدار منطقة في الطول متوالية على نسبة واحدة ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو اثنان اربعة ستة عشر اربعة ستة عشر مائتان وستة وخمسون ثمانية اربعة وستون اربعة الف وستة وتسعون ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بينها من الاقدار المنطقة في القوة فقط ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها هو جذر ثمانية ثمانية اربعة وستون جذر ائتين وثلثين اثنان وثلثون الف واربعة وعشرون ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بين كل قدر منطق منها في الطول ومنطق في القوة من المتوسطات ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو جذر جذر ائتين وثلثين جذر ائتين وثلثين اثنان وثلثون جذر جذر مائة وثمانية وعشرين جذر جذر مائة وثمانية وعشرين مائة واثني عشر جذر خمس مائة واثني عشر خمس مائة واثني عشر جذر الفين وثمانية واربعين جذر الفين وثمانية واربعين اثنان وثمانية واربعون فيكون على هذه الصورة (١) .

فلان نسبة اول اقدار كل منزلة من هذه المنازل الثلاثة الى الثانى منها كنسبة الثانى الى الثالث والثالث الى الرابع الى ان ينتهى الى آخر الاقدار يكون المجتمع من ضرب قدر الاثنين في قدر الصفر

(١) الشكل الواحد والعشرون .

المرتبة الأولى	المرتبة الثانية	المرتبة الثالثة
٢	٣	١٦
٥٥	٥٥	٣٢
٥٥	٨	٦٢
٥٥	٥٥	١٢٨
٣	١٦	١٥٦
٥٥	٥٥	٥١٢
٥٥	٢٢	٢٢٢
٥٥	٥٥	٢٠٤٨
٨	٦٤	٢٠٩٦

المقادير المشتركة ص ٢٢

شكل (٢١)

اثنان من المرتبة الاولى هو قدر الصفر الاول من المرتبة الثانية كذلك المجتمع من ضرب قدر الصفر الاول من المرتبة الاولى في قدر الصفر الثالث منها هو القدر المعروف باثمانية التي في المرتبة الثانية والمجتمع من ضرب الصفر الثاني من المرتبة الاولى في الاربعة هو قدران من المرتبة الثانية وعلى هذا يطرد جميع ما في المرتبتين وايضا ضرب قدر الصفر الاول من المرتبة الثانية في قدر الصفر الثاني منها هو قدر اربعة وستين وضرب قدر الصفر الثاني في قدر الصفر الثالث هو قدر مائتين وستة وخمسين ويكون انساقها الى آخرها على هذا وقدر الصفر الثاني من المرتبة الاولى مبان لقدر الاثنان في الطول وقدر الصفر الثاني والثالث لقدر الاثنان والرابع والخامس لقدر الاربعة والخامس والسادس لقدر الاربعة ايضا والقدر ذو الصفر الاول والثالث من المرتبة الاولى الموسطان يحيطان بمنطق وقدر ثمانية وكذلك قدر الصفر الثالث والرابع الموسطين .

فان مضروب احدهما في الآخر ستة عشر فقدر الصفر الرابع والسادس الموسطين فان مضروب احدهما في الآخر منطق وهو قدر اثنان وثلثين فاما الصفر الاول والرابع في المرتبة الاولى فهما موسطان ومضروب احدهما في الآخر قدر متوسط وهو قدر الصفر الذي في المرتبة الثانية المعروف بمجذوره بمائة وثمانية وعشرين وكذلك الصفر الثالث والسادس في المرتبة الاولى فهما موسطان ومضروب

المقادير المشتركة والمتباينة

احدها في الآخر موسط هو والصفر الذي في المرتبة الثانية المعروف
 مجذوره بخمس مائة واثنى عشر وكذلك ان تزيد الاقدار المنطقة في
 الطول زادت المتوسطات وظهر ما ينقسم اليه احاطة مجذوراتها بمنطق
 او موسط وهذا الترتيب يوجدنا في المتوسطات التي يكون ضرب
 احدها في الآخر قدرا منطقا ان منها مشتركة في الطول ومنها مشتركة
 في القوة فقط فاما المتوسطات التي يكون ضرب احدها في الآخر
 قدرا موسطا فان يوجدنا المشتركة في الطول فقط الزائدة عدد
 تكرير نسبها على عدة ترتيبها في المنطق وتكون المتوسطات المشتركة
 في القوة فقط التي يكون مضروب احدها في الآخر موسطا
 موجودة في غير هذا الترتيب .

كجـ - فلنرى ذلك ونفرض من العدد المتوالي ما يعرف به
 ثلاثة اقدار ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو اثنان اربعة ستة
 عشر ثلاثة تسعة واحد وثمانون اربعة ستة عشر مائتان وستة وخمسون
 ومن العدد وتوابعه ما يعرف به ما يقع بينها من الاقدار المنطقة في القوة
 ومجذوراتها ومجذورات مجذوراتها وهو جذر ستة ستة ستة وثلثون
 جذر اثنى عشر اثنى عشر مائة واربعة واربعون فمعلوم ان الاثنين
 وجذر ستة وجذر اثنى عشر مشتركة في القوة فقط فاذا أخذنا
 المتوسط الذي بين الاثنين وجذر الستة وهو جذر جذر اربعة
 وعشرين وجدنا المتوسط الذي يكون مشارك له في القوة فقط
 ومضروب

المرتبة الاولى	٢	٥٥	٥٥	٣	٥٥	٥٥	٤
المرتبة الثانية	٤	٥٥	٦	٩	١٢	٥٥	١٦
المرتبة الثالثة	١٦	٢٢	٢٦	٨١	١٣٣	٢١٦	٢٥٦

المقادير المشتركة ص ٢٩

شكل (٢٢)

وهضروب احدهما في الآخر متوسط فيما بين جذر الاثنى عشر
والاربعة متوسطا في المقدار لافي النسبة وهو جذر جذر مائتين
وسنة عشر ونسبة المنطق في الطول الى اعظم المنطقيين في القوة كنسبة
احد الموسطين الى الآخر وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

فقد تبين بما رسمناه مقاييس الاقدار الصم خلا الاقدار
المنطقة وما يتوسط مجذوره منها بين كل قدرين جانساها او خالفاه
ولم يخصص بالابانة نوعا من انواع الكمية دون جميعها •
وقد كانت عناية فلاسفة المصريين موقرة على ما يلحق الاقدار من
الاشتراك والتباين وكانوا يسمون المشتركة منها الاقدار المتفقة
والمتباينة الاقدار المختلفة •

فاما المتفقة فقد ذكرها جماعة من الطبيعيين ووصفوا حركة
الطبيعة في الازمان المتصلة بها وقسم الاوتار عليها طائفة منهم
وذكرت وقوع الايقاع في نغمها بما هو ظاهر في كتب الموسيقى
وبين للحس منها •

فاما المختلفة فقد بين حكماء المصريين المستخدمين للخواص
من فعلها اذا كانت في الازمان والاقدار وما يؤثره من المباعدة
والانحراف واعاجيب تبني عن جلالة موقعها وعظم خطرها لا يليق
بغرضنا في هذه الرسالة فاما من أتى بعد هذه الطائفة فانما وكده
الاستعانة بها على معرفة نسب بعض المقادير البعيدة من مرتبة المنطق

الى بعض ولذلك اقتصر اوقليدس في المقالة العاشرة على نعت الخطوط والسطوح وخالف من تقدمه في المتوسطات لأن من تقدمه كان يرى ان ما في المرتبة الثانية من مراتب الاقدار الصم من الخطوط والسطوح والاجسام فهو موسط فاما اوقليدس فيرى ان ما كان في المرتبة الاولى من مراتب الصم من السطوح وحدها فهو موسط والخط القوي عليه الذي في المرتبة الثانية وحده هو خط موسط ولم يذكر في هذه المقالة جملة الاقدار الا في تسعة اشكال منها جعلها مقدمة لما أثر تبينه من امر الخطوط والسطوح ويجوز في نعت الصم من الاقدار .

فادانا عرض السطح المساوي لمربع الخط الاصم البسيط والركب اذا اضيف الى الخط لمنطق ولم يرنا عرض السطح المنطق او الموسط المضاف الى احد الخطوط الصم المركبة والمنفصلة ولم يتسع انواعها على حسب ما يوجبها فصولها وشدة حاجة المتألمين الى تبينها لأن وكده فيها وغيرها من هذا الكتاب سياقة البرهان وترتيب المعلومات نحوه دون تفصي ما تقتضيه طبيعة الامر المطلوب واباته للبتي في الصناعة فلنأت بغرضه في هذه المقالة وما وقع فيها من الشكوك ولنقدم قبل ذلك اشكالا نبسط فيها ما اجمله ونبين ما اغمضه ليجتمع لتأملها مع البرهان عليها شرح ما ذهب اليه فيها وهي هذه .

كد كل سطح متوزي الاضلاع قائم لزوايا يكون ذوا الاسمين

طوله واطول قسميه عرضيه فان الخط القوى عليه خط اصم اعظم
وكل خط اعظم فانه يقوى على سطح قائم الزوايا منطق ووسط
قائم الزوايا موصل اصغر منه •

-مثاله خط -- ا ب ج -- ذواسمين واعظم قسميه -- ا ب
واصغرها -- ب ج -- ولنقسم -- ب ج -- بنصفين على نقطة -- ه
وندير على خط -- ا ب -- نصف دائرة -- ا د ب -- ونقسم -- ا ب
بقسمين على نقطة -- ز -- تكون بها نسبة -- از -- الى -- ن ه
كنسبة -- ن ه -- الى -- ز ب -- ونخرج من نقطة -- ز -- الى محيط
نصف دائرة -- ا د ب -- على خط -- ا ب -- عمود -- ز د -- ونخرج
خطى -- ا د -- ز ب -- لهما قسما خط اعظم •

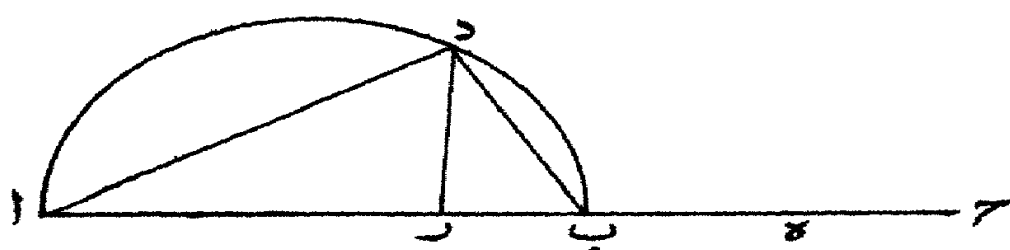
فاقول ان مربع جميع -- ا د -- ز ب -- يساوى المتوازي
الاضلاع القائم الزوايا الذى يكون خط -- ا ج -- طوله وخط
ا ب -- عرضه وان جميع -- ا د -- د ب -- يقوى على سطح منطق
قائم الزوايا ووسط اصغر منه •

برهانه ان زاوية -- ا د ب -- قائمة وقد خرج منها الى قاعدة
ا ب -- عمود -- د ز -- فثلث -- ا د ب -- يشبه مثلث -- د ز ب
ونسبة -- ا ب -- الى -- ا د -- كنسبة -- د ب -- الى -- د ز -- فالسطح
الذى يحيط به خطا -- ا ب -- د ز -- يساوى السطح الذى يحيط به
خطا -- ا د -- د ب -- و -- د ز -- يساوى -- ب ه -- نخط -- ا ب -- فى

ب هـ - يساوى خط - ا د - فى - د ب - وخط - ا ب - فى - ب
 ج - مثل - ا د - فى - ز ب - مرتين ومربع - ا ب - مثل مربعى
 ا د - د ب - مربع مجموع - ا د - د ب - يساوى مربع - ا ب
 و ا ب - فى - ب ج - وذلك يساوى - ا ج - فى - ا ب - مربع
 المجتمع من خطى - ا د - د ب - يساوى - ا ج - فى - ا ب - ولأن
 خط - ا ب - اطول من - ب ج - يكون مربع - ا ب - اعظم
 من السطح الذى يحيط به خط - ا ب - ب ج - ومربع - ا ب
 منطق فالسطح الذى يحيط به خط - ا ب - ب ج - متوسط فقد
 وضع ان كل خط اعظم يقوى على سطحين احدهما منطق والآخر
 متوسط والمنطق اعظم من المتوسط وذلك ما اردنا بيانه (١) •

كه - كل سطح متوازى الاضلاع قائم الزوايا يكون طوله
 ذا موسطين اول اقوى اعظم قسميه على اصغرهما بزيادة مربع من
 خط يباينه القسم الاعظم فى الطول وعرضه اعظم قسميه فانه مساو لمربع
 خط يقوى على منطق وموسط وكل خط يقوى على منطق وموسط
 فهو يقوى على سطح قائم الزوايا متوسط و سطح قائم الزوايا منطق
 اصغر منه •

مثاله خط - ا ج - ذو موسطين اول واعظم قسميه - ا ب
 واصغرهما - ب ج - ونقسم خط - ب ج - بنصفين على نقطة - هـ
 وندير على خط - ا ب - نصف دائرة - ا د ب - ونقسم خط



المقادير المشتركة ص ٣٢
شكل (٢٣)

اب -- بقسمين مختلفين على نقطة -- ز -- تكون نسبة خط -- از -- الى
خط -- ب ه -- كنسبة خط -- ب ه -- الى خط -- ز ب -- ونخرج
من نقطة -- ز -- الى محيط نصف دائرة -- ادب -- على خط -- ا
ب -- عمود -- زد -- ونخرج خطى -- اد -- دب -- اللذين هما
قسما خط يقوى على منطق وموسط قاقول ان مربع جميع -- اد -- د
ب -- يساوى المتوازى القائم الزوايا الذى يكون خط -- اج
طوله وخط -- اب -- عرضه وان جميع -- اد -- دب -- يقوى على
موسط قائم الزوايا ومنطق اصغر منه •

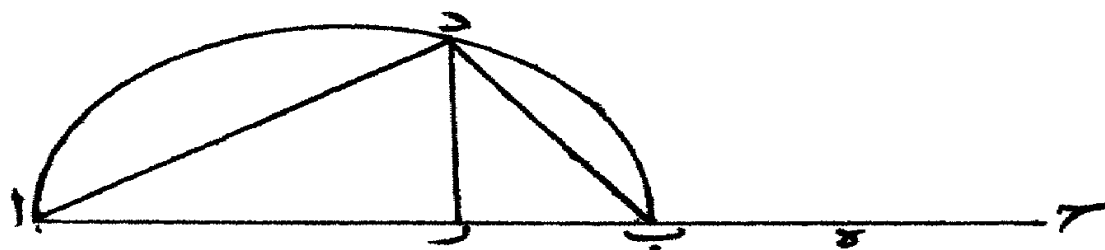
برهانه ان زاوية -- ادب -- قائمة وقد خرج منها الى قاعدة
اب -- عمود -- دز -- فثلث -- ادب -- يشبه مثلث -- زدب -- ونسبة
اب -- الى -- اد -- كنسبة -- دب -- الى -- دز -- فالسطح الذى يحيط
به خطا -- اب -- دز -- يساوى السطح الذى يحيط به خطا -- اد -- دب
و -- دز -- يساوى -- ب ه -- فخط -- اب -- فى -- ب ه -- يساوى
اد -- فى -- دب -- وخط -- اب -- فى -- ب ج -- مثل -- اد -- فى -- زب
مرتين ومربع -- اب -- مثل مربعى -- اد -- دب -- ومربع مجموع
اد -- دب -- يساوى مربع -- اب -- و -- اب -- فى -- ب ج -- وذلك
يساوى -- اج -- فى -- اب -- فمربع المجتمع من خطى -- اد -- دب
يساوى -- اج -- فى -- اب -- فلأن خط -- اب -- اطول من خط
ب ج -- يكون مربع -- اب -- اعظم من السطح الذى يحيط به

خطا - اب - ب ج - ومربع - اب - مو سطر فالسطح الذى يحيط به خطا - اب - ب ج - منطق فقد وضح ان كل خط يقوى على منطق مو سطر يقوى على سطحين احدهما مو سطر والاخر منطق والموسط اعظم من المنطق وذلك ما اردنا بيانه (١) •

كو - كل سطح متوازى الاضلاع قائم الزوايا يكون طوله ذا مو سطين ثان ويتوى اعظم قسميه على اقصرهما بزيادة مربع من خط يباينه لتقسم الاعظم فى الطول وعرضه اعظم من قسميه فانه مساو للمربع خط قوى على مو سطين وكل خط يقوى على مو سطين فهو يقوى على سطح قائم الزوايا مو سطر و سطح قائم الزوايا مو سطر اصغر منه •

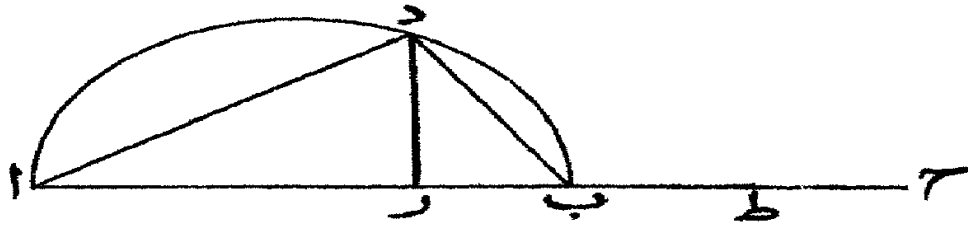
مثاله خط - ا ج د - ذوالمو سطين الثانى واعظم قسميه - اب واصغرهما - ب ج - ولتقسم خط - ب ج - بنصفين على نقطة - ه وندير على خط - اب - نصف دائرة - ادب - وينقسم خط - اب - بقسمين مختلفين على نقطة - ز - تكون نسبة - از - الى خط - ب ه كنسبة - ب ه - الى خط - دب - ونخرج من نقطة - ز - الى محيط نصف دائرة - ادب - على خط - اب - عمود - زد - ونخرج خطى - اد - دب - اللذين هما قسما خط يقوى على مو سطين •

فاقول ان مربع جميع - اد - دب - يساوى المتوازى القائم الزوايا الذى يكون خط - ا ج - طواه وخط - اب - عرضه



المقادير المشتركة ص ٣٣

شكل (٣٣)



المقادير المشتركة ص ٣٥
شكل (٢٥)

وان جميع - ا د - د ب - يتوى على سطح قائم الزوايا متوسط
وسط قائم الزوايا متوسط اصغر منه •

برهانه ان زاوية - ا د ب - قائمة وقد خرج منها الى قاعدة
ا ب - عمود - د ز - فثلث - ا ب د - يشبه مثلث - د ز ب
ونسبة - ا ب - الى - ا د - كنسبة - د ب - الى - د ز - فالسطح
الذى يحيط به خطا - ا ب - د ز - يساوى السطح الذى يحيط به
خطا - ا د - د ب - و - د ز - يساوى - ب ه - فخط - ا ب - فى
ب ه - يساوى - ا د - فى - د ب - وخط - ا ب - فى - ب
ج - مثل - ا د - فى - د ب - مرتين ومربع - ا ب - مثل
مربعى - ا د - د ب - فمربع مجموع - ا د - د ب - يساوى
مربع - ا ب - و - ا ب - فى - ب ج - وذلك يساوى - ا ج
فى - ا ب - ومربع المجتمع من خطى - ا د - د ب - يساوى - ا ج
فى - ا ب - ولأن خط - ا ب - اطول من خط - ب ج
يكون مربع - ا ب - اعظم من السطح الذى يحيط به خطا - ا
ب - ب ج - ومربع - ا ب - متوسط والسطح الذى يحيط به
خطا - ا ب - ب ج - متوسط فقد تبين ان كل خط يتوى على
موسطين فهو يتوى على سطحين متوسطين احدهما اعظم من الآخر
وذلك ما اردنا بيانه (١) •

كز - كل خط اعظم فان قسمه الاطول يتوى على المجتمع من

مربع قائم الزوايا منطق ومربع قائم الزوايا متوسط اصغر منه وقسمه
الاقصر يتوى على الباقي من ذلك المربع المنطق اذا نقص منه المربع
المتوسط .

مثاله خط -- ا ك -- الاعظم وقد قسم بقسمه على نقطة -- د
وقسمه الاطول خط -- ا د -- وقسمه الاقصر -- د ك -- فاقول ان
خط -- ا د -- يتوى على سطح مربع منطق قائم الزوايا ومربع قائم
الزوايا اصغر منه متوسط وان خط -- د ك -- يتوى على الباقي من
ذلك المربع المنطق اذا نقص منه المتوسط المربع .

برهانه ان نخرج من نقطة -- د -- عمود -- د ب -- على خط
ا د -- يساوى -- د ك -- ونصل بين نقطتى -- ا ب -- ونخرج من
نقطة -- د -- الى خط -- ا ب -- عمود -- د ز -- ونخرج -- ا ب -- الى
ج -- حتى يكون خط -- ب ج -- ضعف خط -- د ز -- ونقسم خط
ب ج -- بنصفين على نقطة -- ه -- فلان خط -- د ب -- يساوى خط -- د
ك -- ومجموع مربعى -- ا د -- د ك -- منطق واحدهما فى الآخر متوسط
يكون -- ا ب -- يتوى على منطق ولان -- ا و -- فى -- د ب -- متوسط
وهو يساوى -- ا ب -- فى -- ز د -- يكون -- ا ب -- فى -- ز د -- متوسطا
وخط -- ب ج -- ضعف -- د ز -- فنخط -- ا ب -- فى -- ب ج -- متوسط
فنخطا -- ا ب -- ب ج -- منطقتان فى القوة فقط ولان خطى -- ا د -- د ب
متباينان يكون خط -- ا ب -- يتوى على -- ب ج -- بزيادة مربع
يبين .

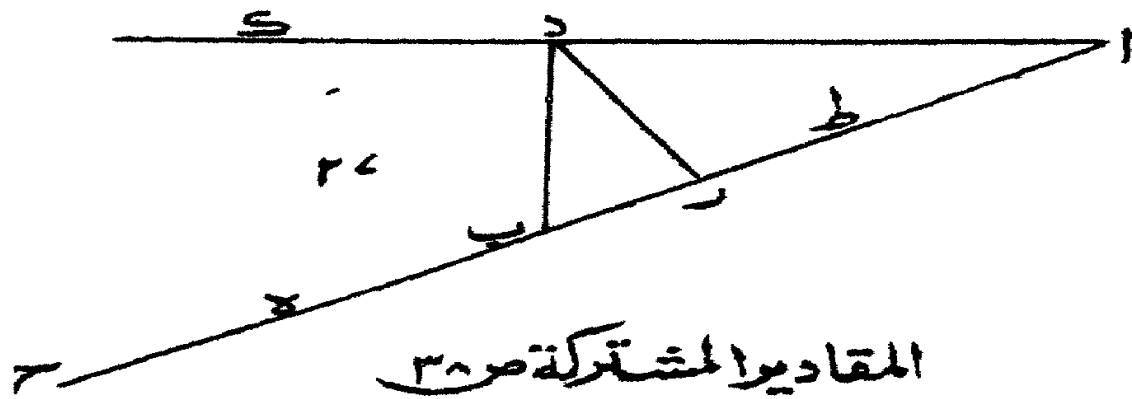
يبين - اب - ضلعه في الطول ولتنقسم خط - اب - بنصفين على نقطة
 ط - فلأن خطي - اب - ب ج - منطقتان مشتركان في القوة فقط
 والخط القوي على فصل مربع - اب - على مربع - ب ج - يبين
 اب - وخط - ط ب - نصف خط - اب - وخط - د ز - نصف
 خط - ب ج - يكون خطا - ط ب - د ز - منطقتين مشتركتين في
 القوة والخط القوي على فصل مربع - ط ب - على مربع - د ز
 يبين - ط ب - وفصل مربع - ط ب - على مربع - د ز - منطق
 والخط القوي عليه خط - ط ز - فنخط - ط ز - يشارك خط - ط ب
 في القوة ويبينه في الطول وهما منطقتان في القوة فقط فنخطا - ط ز
 اب - منطقتان في القوة متباينتان في الطول فالسطح الذي يحيط به خطا
 اب - ط ز - متوسط وخط - اب - منطق في القوة وخط - اب
 نصفه فالسطح الذي يحيط به خطا - اب - ا ط - منطق فنخطا
 اب - از - محيطات بمجموع سطح منطق وسطح متوسط اصغر
 منه و مربع خط - اد - يساوي السطح الذي يحيط به خطا - ا
 ب - از - فنخط - اد - يقوى على سطح منطق وسطح متوسط
 اصغر منه ولأن خط - ا ط - يساوي خط - ط ب - يكون
 السطح الذي يحيط به - اب - ب ز - اصغر من السطح الذي
 يحيط به - اب - ب ط - الذي هو السطح المنطق بمقدار السطح
 الذي يحيط به - اب - ط ز - الذي هو المتوسط فنخط - ز ب -

يقوى على ما بقى من المنطق اذا نقص منه المتوسط وذلك ما اردنا
بيانه (١) •

كح - كل خط قوى على منطق وموسط فان قسمه
الاطول يقوى على المجتمع من مربع قائم الزوايا وموسط ومربع
منطق قائم الزوايا اصغر منه وقسمه الاقصر يقوى على الباقي من
ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع المنطق الذى هو اصغر منه •

مثاله خط - اك - القوي على منطق وموسط وقد قسم
بتسعين على نقطة - د - وقسمه الاطول - اد - والا قصر - دك
فاقول ان خط - اد - يقوى على سطح مربع متساوى الاضلاع
قائم الزوايا وموسط ومربع شبيه به اصغر منه منطق وان خط - دك
يقوى على الباقي من ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع الشبيه
به المنطق •

برهانه ان نخرج من نقطة - د - عمود - دب - على خط
اد - يساوى خط - دك - ونصل بين نقطتي - اب - ونخرج
من نقطة - د - الى خط - اب - عمود - دز - ونخرج خط
اب - الى - ج - حتى يكون - ب ج - ضعف - دز - ونقسم
خط - ب ج - على نقطة - ه - فلان خط - دب - يساوى خط
دك - ومجموع مربعي - اد - دك - متوسط واحداهما في الآخر



المقادير المشتركة ص ٣٨

شكل (٢٦)

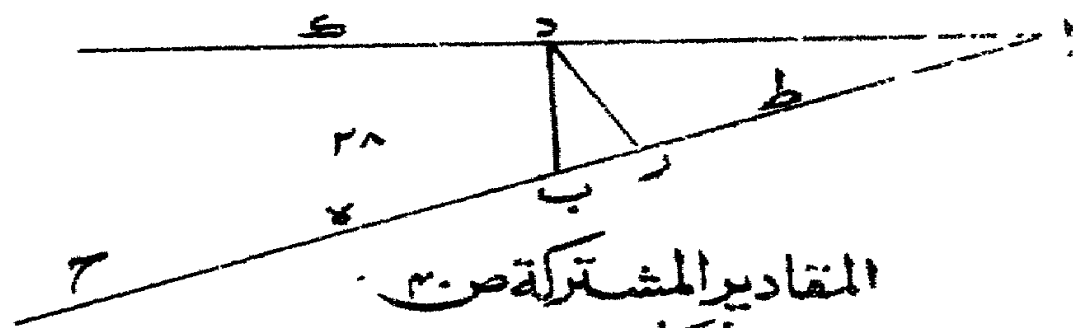
منطق يكون خط - اب - يقوى على موسط ولأن - اد - فى
دب - منطق وهو يساوى - اب - فى - زد - يكون - اب
فى - زد - منطقا وخط ب ج - ضعف - دز - فخط - اب -
فى - ب ج - منطق فخطا - اب - ب ج - موستان مشتركان
فى القوة فقط ولأن نسبة مربع - اد - الى مربع - دب - كنسبة
خط - از - الى - زب - ومربعا - اد - دب - متباينان يكون
خط - از - يباين - زب - وهما يحيطان بسطح يساوى مربع كل
واحد من - ب ه - ج ه - يكون خط - اب - يقوى على خط
ب ج - بزيادة مربع يباين - اب - ضلعه فى الطول ولتقسم خط
اب - بنصفين على نقطة - ط - فلأن خطى - اب - ب ج
موستان مشتركان فى القوة فقط يحيطان بمنطق والخط القوى على
فضل مربع - اب - على مربع - ب ج يباين - اب - وخط
ط ب - نصف خط - اب - وخط - دز - نصف خط - ب ج
يكون خطا - ط ب - دز - موستين مشتركين فى القوة فقط
ويحيطان بمنطق والخط القوى على فضل مربع - ط ب - على مربع
دز - يباين - ط ب - وفضل مربع - ط ب - على مربع - دز -
موسط لأن المربعين مشتركان والقوى عليه - ط ز - يشارك خط
ط ب - فى القوة ويباينه فى الطول وهما موستان ويحيطان بمنطق
فخطا - ط ز - اب - مشتركان فى القوة متباينان فى الطول ويحيطان

بمنطق فالسطح الذى يحيط به خطا - اب - ط ز - منطق وخط
 اب - متوسط وخط - اط - نصفه فالسطح الذى يحيط به خطا
 اب - اط - متوسط - قاب - از - يحيطان بمجموع سطح متوسط
 وسطح منطق اصغر منه ومربع خط - اد - يساوى السطح الذى
 يحيط به خطا - اب - ب ز - اصغر من السطح المتوسط الذى
 يحيط به خطا - اب - ب ط - بمقدار السطح المنطق الذى يحيط
 به خطا - اب - ط ز - نقط - دب - يقوى على ما بقى من السطح
 المتوسط اذا نقص منه السطح المنطق وذلك ما اردنا يبينه (١) .

كط - كل خط قوى على موطين فان قسمه الاطول
 يقوى على المجتمع من مربع قائم الزوايا متوسط ومربع قائم
 الزوايا مبين له وهو اصغر منه وقسمه الاقصر يقوى على الباقي من
 ذلك السطح المتوسط اذا نقص منه المتوسط المبين له الذى هو
 اصغر منه .

مثاله خط - اك - القوى على المتوسطين وقد قسم يقسميه
 على نقطة - د - وقسمه الاطول - اد - والاقصر - دك - فاقول
 ان خط - اد - القوى على سطح مربع قائم الزوايا متوسط ومربع
 متوسط قائم الزوايا اصغر منه وان خط - دك - يقوى على الباقي
 من ذلك المربع المتوسط اذا نقص منه المربع القائم الزوايا المتوسط .

(١) الشكل السابع والعشرون .



المقادير المشتركة ص ٣٠
شكل (٣٤)

برهانه ان نخرج من نقطة -- د -- عمود -- د ب -- على
خط -- ا د -- يساوى -- د ك -- ونصل بين نقطتى -- ا ب -- ونخرج
من نقطة -- د -- على خط -- ا ب -- عمود -- د ز -- ونخرج خط
ا ب -- الى -- ج -- حتى يكون خط -- ب ج -- ضعف خط -- د ز
ونقسم خط -- ب ج -- على نقطة -- ه -- فلأن خط -- د ب -- يساوى
خط -- د ك -- ومجموع مربعى -- ا د -- د ك -- متوسط واحد هما فى
الآخر متوسط مباين له يكون خط -- ا ب -- يقوى على موسه ط
ولأن -- ا د -- فى -- د ب -- متوسط وهو يساوى -- ا ب -- فى
د ز -- يكون -- ا ب -- فى -- د ز -- متوسط وخط -- ب ج
ضعف -- د ز -- فخط -- ا ب -- فى -- ب ج -- متوسط فخطا -- ا ب
ب ج -- موسطين مشتركين فى القوة فقط وخط -- از -- يباين
ز ب -- فخط -- ا ب -- يقوى على خط -- ب ج -- بزيادة مربع
يباين ضلعه خط -- ا ب -- فى الطول .

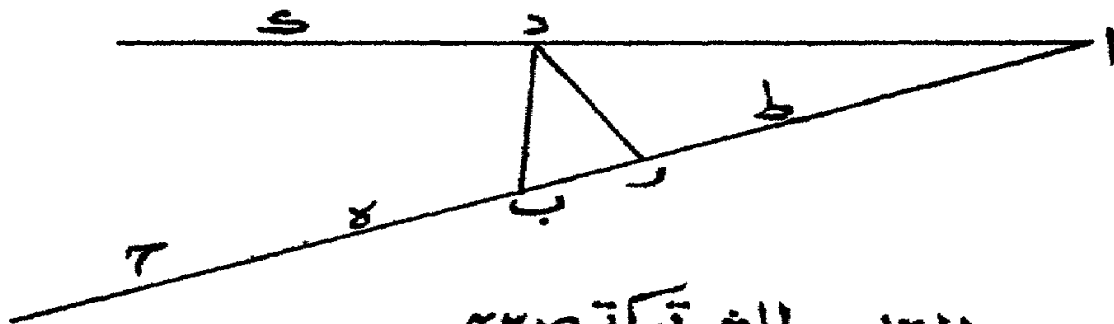
ولنقسم خط -- ا ب -- بنصفين على نقطة -- ط -- فلأن خطى
ا ب -- ب ج -- موسطان مشتركان فى القوة فقط ويحيطان بموسط
والخط القوى على فضل مربع -- ا ب -- على مربع -- ب ج -- يباين
خط -- ا ب -- وخط -- ط ب -- نصف خط -- ا ب -- وخط -- د ز
نصف خط -- ب ج -- لكون خطا -- ط ب -- د ز -- موسطين
مشتركين فى القوة فقط ويحيطان بموسط والخط القوى على فضل

مربع -- ط ب -- على مربع -- دز -- يباين خط -- ط ب -- وفضل مربع
 ط ب -- على مربع -- دز -- متوسط والقوى عليه خط -- ط ز -- فخط
 ط ز -- يشارك خط ط -- ب -- في القوة ويباينه في الطول وهما
 موستان يحيطان بـ متوسط فخطا -- ط ز -- اب -- موستان مشتركان
 في القوة متباينان في الطول يحيطان بـ متوسط فالسطح الذي يحيط به
 خطا -- اب -- ط ز -- متوسط وخط -- اب -- متوسط وخط -- اط
 نصفه فالسطح الذي يحيط به خطا -- اب -- اط -- متوسط -- قاب
 از -- يحيطان بمجموع سطح متوسط وسطح متوسط اصغر منه ومربع
 خط -- اد -- يساوي السطح الذي يحيط به خطا -- اب -- از -- فخط
 اد -- يقوى على سطح متوسط وسطح متوسط آخر مباين له
 وهو اصغر منه •

ولأن خط -- اط -- يساوي خط -- ط ب -- يكون السطح
 الذي يحيط به خطا -- اب -- ب ز -- اصغر من السطح المتوسط لذي
 يحيط به خطا -- اب -- ب ط -- بمقدار السطح المتوسط المباين له الذي
 يحيط به خطا -- اب -- ط ز -- فخط -- دب -- يقوى على ما بقى من
 السطح المتوسط اذا تقص منه السطح المتوسط المباين له وذلك ما اردنا
 ان نبين (١) •

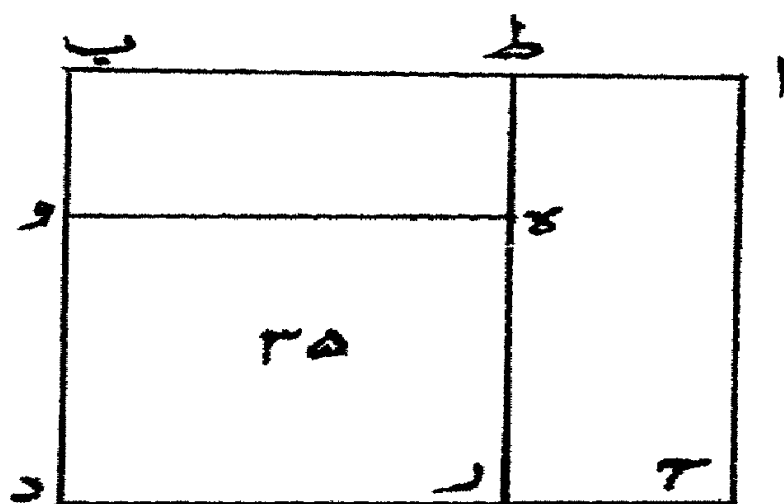
ل -- اذا فصل مربع متساوي الاضلاع قائم الزوايا من

(١) الشكل الثامن والعشرون .



المقادير المشتركة ص ٢٢

شكل (٢٨)



المقادير المشتركة ص ٢٣
شكل (٢٩)

مربع شبيه به واحد الزوايا القائمة مشتركة بين المربعين فان السطح الذى يحيط به الخط المساوى لضلعين من اضلاعهما والخط المساوى لفضل احد الضلعين على الآخر يساوى العلم الذى بينها •

مثاله مربعا -- اب ج د -- ه و ز د -- المتساوى الاضلاع قأعى الزوايا وزاوية -- د -- مشتركة فاقول ان السطح الذى يحيط به الخط المساوى لخطى -- ا ج -- ه و -- والخط المساوى لخط -- ج ز -- مساو ل علم -- ج اب وه ز -- •

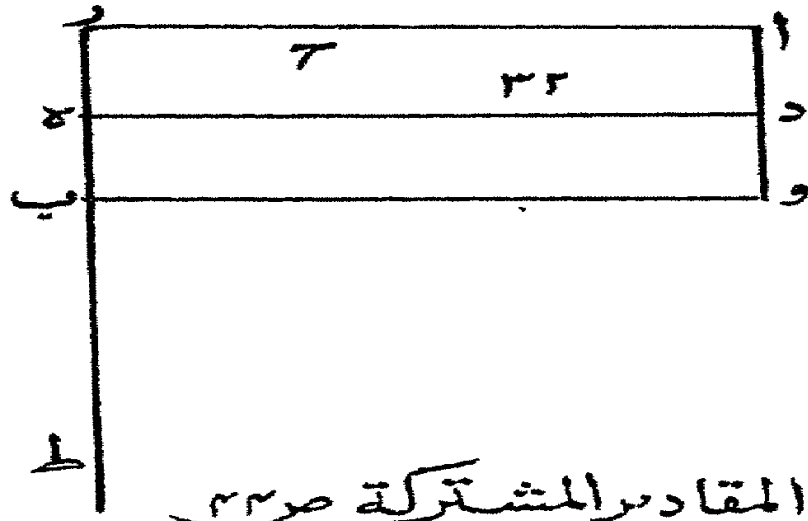
برهانه ان نخرج خط -- ز ه -- الى نقطة -- ط -- فيكون العلم مركبا من سطحى -- ا ج ز ط -- ط ه وب -- وهما مساويان للسطح الذى يحيط به خطا -- ا ج -- ه و -- وخط -- ج ز -- وذلك ما اردنا بيانه (١) لا -- كل سطح يحيط به ذوا سمين ومنفصله فهو منطق مثاله خط -- اب -- ذوا لاسمين وقسماه -- ا ج -- ج ب -- ولنفصل من خط -- ا ج -- خط ج د -- يساوى -- ج ب -- فيكون -- اد -- منفصل ذى الاسمين فاقول ان السطح الذى يحيط به خطا -- اب ا -- د -- منطق •

برهانه ان نعمل على خطى -- ا ج -- ج د -- مربعى -- ه ا ج و -- ز د ج ح -- فلأن خطى -- ا ج -- د ج -- قسمادى الاسمين يكون كل واحد من مربعى -- ه ا ج و -- ز د ج ح -- منطق الفضل بينهما منطق وهو علم -- ا ه و ج ز د -- وعلم -- ا ه و ح

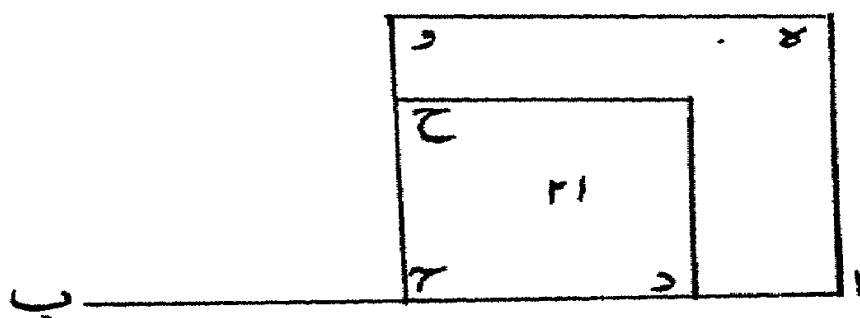
زد -- مسا والسطح الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- فالسطح
الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- منطق وذلك ما اردنا بيانه (١) •
لب -- اذا اضيف الى خط ذى الاسمين سطح منطق فان
عرضه منفصل مسا وعدته •

مثاله خط -- اب -- ذوالاسمين الاول وقسماء -- اج -- ج ب
وقد اضيف اليه سطح -- او ز ب -- المنطق فاقول ان عرضه الذى
هو -- ب ز -- منفصل الاول وكذلك ان كان خط -- اب -- ذا
اسمين ثان او ثالث كان خط -- ب ز -- منفصلا من ذى اسمين ثان
او ثالث على مثل عدته •

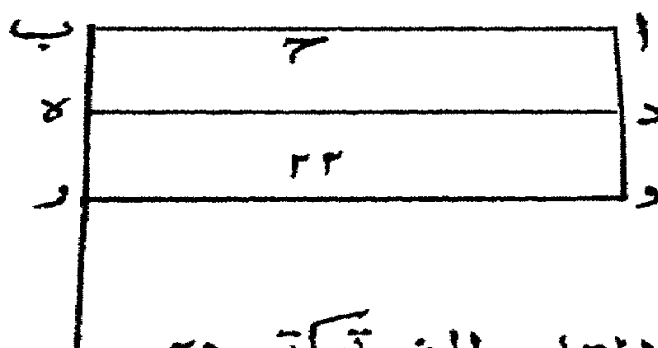
برهانه ان نضيف الى خط -- اب -- السطح المنطق الذى
يحيط به هو ومنفصله وهو سطح -- اد ه ب -- فلأن ارتفاع
السطحين واحد تكون نسبة سطح -- او ز ب -- الى سطح -- اد
ه ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه -- والسطحان
مشاركان فنخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- المنفصل الاول
فنخط -- ب ز -- المنفصل الاول ولنخرج خط -- ب ز -- الى ط
ولتكن نسبة خط -- اج -- الى خط -- ب ط -- كنسبة خط
ب ز -- الى خط -- ب ه -- فنخط -- اج -- يشارك الخط -- ب ط
ونخط -- اج -- منطق فنخط -- ب ط -- منطق ولأن نسبة -- ب ه
الذى هو فضل -- اج -- على -- ج ب -- الى -- ب ز -- الذى هو



المقادير المشتركة ص ٣٣
شكل (٣٠)



المقادير المشتركة ص ٢٥
شكل (٣١)



المقادير المشتركة ص ٢٥
شكل (٣٢)

فضل - ب ط - على - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ه - تكون
نسبة - ج ب - الى - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - فجميع
ب ط - ز ط - ذواسمين مشارك لخط - اب - وعلى عدته وخط
ب ز - منفصله وذلك ما اردنا بيانه (١) •

لج - كل سطح يحيط به ذواالموسطين الاول ومنفصل ذى
الموسطين الاول الذى له فهو موسط •

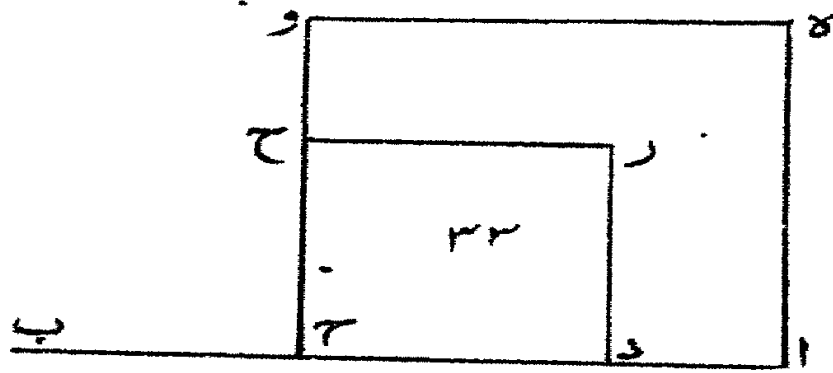
مثاله خط - اب - ذواالموسطين وقسماء - ا ج - ج ب
ولنفصل من - ا ج - خط - ج د - يساوى - ج ب - فيكون
اد - منفصل موسط الاول فاقول انها السطح الذى يحيط به
خطا - اب - اد - موسط •

برهانه ان نعمل على خطى - ا ج - ج د - مربعى - ه ا ج و
وزد ج ح - فلأن خطى - ا ج - ج د - قسماذى الموسطين الاول
يكون كل واحد من مربعى - ه ا ج ه - زد ج ح - موسط
فلأن كل واحد من - ا ج - ج د - مشارك للآخر فى القوة
يكون فضل احد مربعى - ه ا ج و - زد ج ح - على الآخر
موسطا فعلم - اه و ح زد - موسط وعلم - اه و ح زد - مساو
للسطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - فالسطح الذى يحيط
به خطا - اب - اد - موسط وذلك ما ادنا ان نبين (٢) •

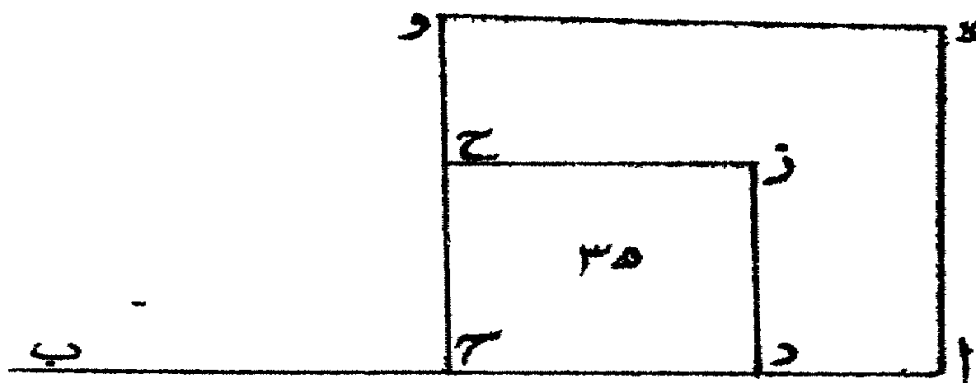
. لد - اذا اضيف الى الخط ذى الموسطين الاول سطح
موسط مشارك لاحد مربعى قسميه فان عرضه منفصل موسط
الاول .

مثاله خط - اب - ذوا الموسطين الاول وقسماه - اج
ج ب - وقد اضيف اليه سطح - اوزب - الموسط وهو مشارك
لاحد مربعى - اج - ج ب - فاقول ان عرضه الذى هو - ب ز
منفصل موسط للاول .

برهانه ان نضيف الى خط - اب - السطح الموسط الذى
يحيط به هو ومنفصله الذى هو منفصل موسط الاول وهو سطح
ادهب - فلأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة - اوزب -
الى سطح - ادهب - كنسبة خط - ب ز - الى خط ب ه -
والسطحان مشتركان فخط - ب ز - يشارك خط - ب ه - وخط
ب ه - منفصل موسط الاول ولنخرج - ب ز - الى نقطة - ط -
ولتكن نسبة خط - اج - الى خط - ب ط - كنسبة - ب ز - الى
ب ه - فخط - ط - اج - مشارك لخط - ب ط - فخط - ب ط
موسط فلأن نسبة - ب ه - الذى هو فضل - اج - على - ج ب
الى - ب ط ز - الذى هو فضل - ب ط - على - ب ز - كنسبة - اج
الى - ب - تكون نسبة - ج ب - الى - ط ز - كنسبة - اج
الى - ب ط - فجميع - ب ط - د ط - موسطين وهو مشارك لخط



المقادير المشتركة ص ٣٤
شكل (٣٣)



المقادير المشتركة ص ٣٤
شكل (٣٣)

اب -- وخط -- ب ز -- منفصله الذى هو منفصل مو سط الاول
وذلك ما اردنا بيانه (١) *

له -- كل سطح يحيط به ذ والموسطين الثانى ومنفصل
موسط الثانى فهو موسط مثاله خط -- اب -- ذ والموسطين الثانى
وقسماء -- ا -- ج -- ج ب -- ولنفصل من خط -- اج -- خط -- ج د
يساوى -- ج ب -- فيكون -- اد -- منفصل موسط الثانى فاقول
ان السطح الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- موسط *

برهان ان نعمل على خطى -- اج -- ج د -- مربعى -- ه اج و
زد ج ح -- فلأن خطى -- اج -- د ج -- قسما ذى الموسطين الثانى
يكون كل واحد من مربعى -- ه اج و -- زد ج -- موسط وهما
مشاركان والفضل بينهما موسط وهو علم -- اه و ح زد -- وعلم
اه و ح زد -- مسا للسطح الذى يحيط به خطا -- اب -- اد --
فالسطح الذى يحيط به خطا -- اب -- اد -- موسط وذلك ما اردنا
بيانه (٢) *

لو -- اذا اضيف الى خط ذى الموسطين الثانى سطح موسط
مشارك لاحد مربعى قسميه فان غرضه منفصل موسط الثانى *

مثاله خط -- اب -- ذ والموسطين الثانى وقسماء -- اج
ج ب -- وقد اضيف اليه سطح -- اوزب -- الموسط وهو مشارك

(١) الشكل الثالث والثلاثون (٢) الشكل الرابع والثلاثون .

لاحد مربعى -- ا ج -- ج ب -- فاقول ان عرضه الذى هو -- ب ز
منفصل مو س ط الثانى .

برهانه ان نضيف الى خط -- ا ب -- السطح المتوسط الذى
يحيط به هو ومنفصل مو س ط الثانى الذى هو ل ه وهو سطح -- ا د
ه ب -- ولأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة سطح -- ا و ز ب
الى سطح -- ا د ه ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه
والسطحان مشتركان نخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- وخط
ب ه -- منفصل مو س ط الثانى نخط -- ب ز -- منفصل مو س ط الثانى
ولنخرج -- ب ز -- الى نقطة -- ط -- ولتكن نسبة خط -- ا ج
الى خط -- ب ط -- كنسبة -- ب ز -- الى -- ب ه -- نخط -- ا ج
مشارك لخط -- ب ط -- نخط -- ب ط -- مو س ط ولأن نسبة -- ب
ه -- الذى هو فضل -- ا ج -- على -- ب ج -- الى -- ب ز -- الذى
هو فضل -- ب ط -- على -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط --
تكون نسبة -- ج ب -- الى -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط
بجميع -- ب ط -- ز ط -- ذو مو س طين ثان وهو مشارك لخط -- ا ب
وخط -- ب ز -- منفصله الذى هو منفصل مو س ط الثانى وذلك
ما اردنا بيانه (١) .

لز -- كل سطح يحيط به الخط الاعظم والخط الاصغر الذى
هو فضل اعظم قسميه على اصغرهما مو س ط مثاله خط -- ا ب -- الاعظم

ب	٣٦	ا
د		د
و		و
ط		

المقادير المشتركة ص ٢٨
شكل (٣٥)

وقسماء -- ا ج -- ج ب -- ولنفضّل من خط -- ا ج -- خط -- ح د
يساوى خط -- ج ب -- فيكون خط -- ا د -- الاصغر فاقول ان
السطح الذى يحيط به خطا -- ا ب -- ا د -- موّسط .

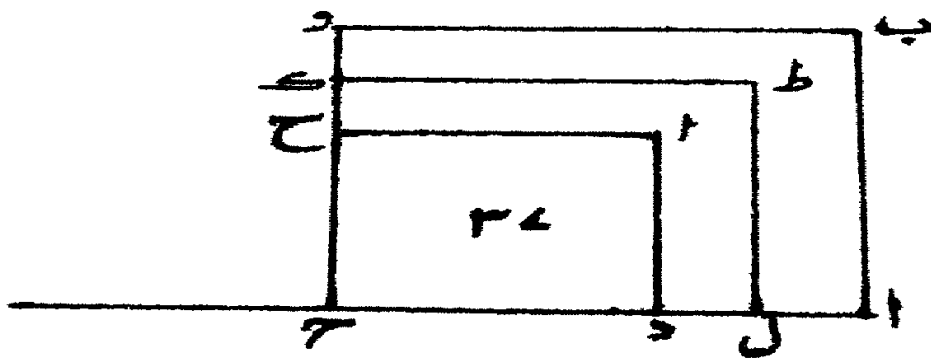
برهانه ان نعمل على خطى -- ا ج -- ج د -- مربعى -- ه ا ج و
زد ج ح -- فلأن اطول قسمى الخط الاعظم اقوى على المجتمع من
منطق وموّسط واصغرهما يقوى على ما بقى من ذلك المنطق اذا
نقص منه ذلك الموّسط لفرض المربع المنطق الذى بين المربعين
ل ط -- ك ح -- فيكون علم -- اه وك ط ل -- يساوى علم -- ل ط
ك ح زد -- وكل واحد منهما موّسط وهو علم -- اه و -- ح زد
وهو يساوى السطح الذى يحيط به خطا -- ا ب -- ا د -- فالسطح
الذى يحيط به -- ا ب -- ا د -- موّسط وذلك ما اردنا ان نبين .
لح -- اذا اضيف الى الخط الاعظم سطح موّسط يشارك
الموّسط الذى يحيط به ذلك الخط الاعظم والاصغر فان عرضه
خط اصغر .

مثاله خط -- ا ب -- اعظم وقسماء -- ا ج -- ج ب -- وقد
اضيف اليه سطح -- او -- ز ب -- الموّسط وهو يشارك للسطح الذى
يحيط به -- ا ب -- وفضل اطول قسميه على اقصرهما فاقول ان عرضه
الذى هو خط -- ب ز -- اصغر .

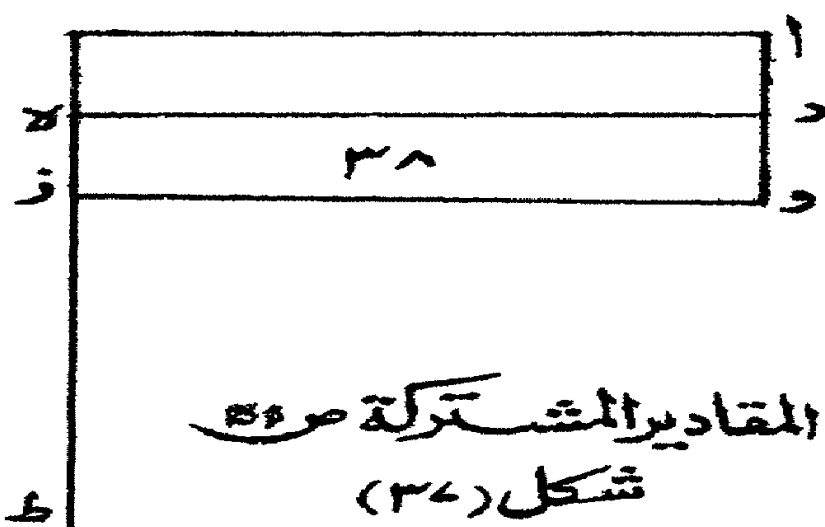
برهانه ان نضيف الى خط -- ا ب -- سطح -- ا د -- ه ب

الموسط الذى يحيط به الخط الاعظم واصغره فلأن ارتفاع السطحين
واحد تكون نسبة سطح -- اوزب -- الى سطح -- ا د ه ب -- كنسبة
خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه -- والسطحان مشتركان فنخط -- ب
ز -- يشارك خط -- ب ه -- وخط -- ب ه -- اصغر فنخط -- ب ز
اصغر ولنخرج -- ب ز -- الى نقطة -- ط -- واتكن نسبة خط -- ا
ج -- الى خط -- ب ط -- كنسبة -- ب ز -- الى -- ب ه -- فنخط
ا ج -- مشارك لخط -- ب ط -- فلأن نسبة -- ب ه -- الذى هو
فضل -- ا ج -- على -- ب ج -- الى -- ب ز -- الذى فضل -- ب ط
على -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط -- تكون نسبة -- ج
ب -- الى -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط -- بجمع -- ب ط
ز ط -- خط اعظم وخط -- ب ز -- اصغر وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
لط -- كل سطح يحيط به الخط القوى على منطق وموسط
ومتفصله المتصل بمنطق يصير الكل موسطا فهو منطق .

مثاله خط -- ا ب -- القوى على منطق وموسط وقسماه -- ا
ج -- ب -- وانفصل من خط -- ا ج -- خط -- ج د -- يساوى
خط -- ج ب -- فيكون -- ا د -- المتصل بمنطق يصير الكل موسطا
فاقول ان السطح الذى يحيط به خطا -- ا ب -- او -- منطق .
برهانه ان نعمل على خطى -- ا ج -- ج د -- مربعى -- ه ا ح



المقادير المشتركة من هـ
شكل (٣٩)



وز - د ح ج -- فلأن أطول قسمي الخط القوي على منطق وموسط يقوى على سطح موسط مزاد عليه سطح منطق واقصرهما يقوى على ما بقي من ذلك السطح الموسط اذا اتى منه ذلك السطح المنطق لفرض السطح الموسط من ربعي القسمين عليه - ل ط - ك ج فيكون علم - اه وك ط ل - يساوى علم - ل ط ك ج زو - وكل واحد منهما منطق بجميعهما منطق وهو علم - اه وح زد - وهو يساوى السطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - فالسطح الذى يحيط به خطا - اب - اد - منطق وذلك ما اردنا بيانه (١) .

م -- اذا اضيف الى الخط القوي على منطق وموسط سطح منطق فان عرضه خط متصل بمنطق يصير موسطا .

مثاله خط - اب - القوي على منطق وموسط وقسماء - اج ج ب - وقد اضيف اليه سطح - اوزب - المنطق فاقول ان عرضه الذى هو خط - ب ز - متصل بمنطق يصير الكل موسطا .

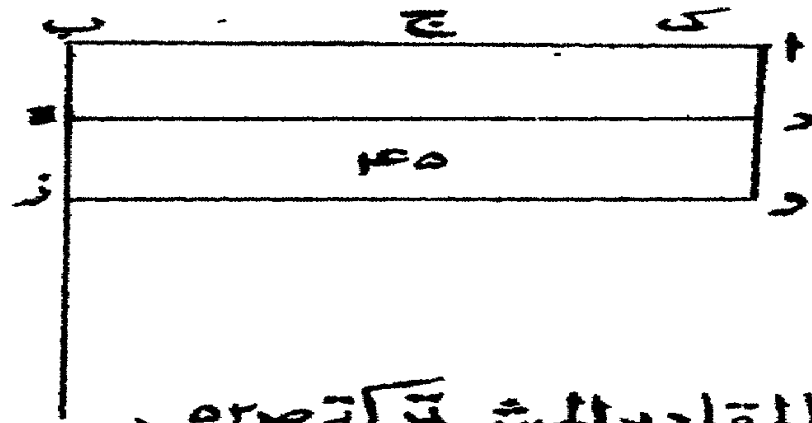
برهان - ان نضيف الى خط - اب - سطح - اد ه ب المنطق الذى يحيط به خط - اب - وفضل أطول قسميه على اقصرهما ولأن ارتفاع السطحين واحد يكون سطح - اوزب الى سطح - اد ه ب - كنسبة خط - ب ز - الى خط - ب ه والسطحان مشتركان فنقط - ب ز - يشارك خط - ب ه - وخط - ب ه - متصل بمنطق يصير الكل موسطا فنقط - ب ز - متصل

بمنطق يصير الكل موسطا ولنخرج - ب ز - الى نقطة - ط
ولتكن نسبة خط - ا ج - الى خط - ب ط - كنسبة - ب ز - الى
ب ه - فنخط - ا ج - يشارك بخط - ب ط - ولأن نسبة - ب ه
الذى هو فضل - ا ج - على - ب ك - الى - ب ز - الذى هو فضل
ب ط - على - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - تكون نسبة
ج ب - الى - ط ز - كنسبة - ا ج - الى - ب ط - فجميع - ب
ط ز ط - قوى على منطق وموسط وخط - ب ز - المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

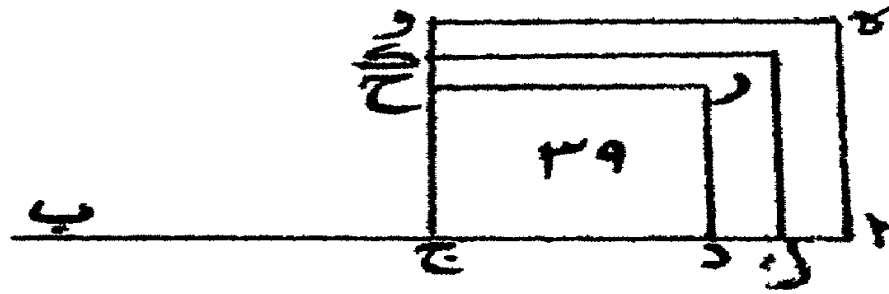
ما - كل سطح يحيط به الخط القوى على موسطين ومنفصله
المتصل بموسط يصير الكل موسطا فهو موسط •

مثاله خط - ا ب - القوى على موسطين وقسماه - ا ج
ج ب - ولنفصل من خط - ا ج - خط - ج د - يساوى
ح ب - فيكون خط - ا د - المتصل بموسط يصير الكل موسطا
فاقول ان السطح الذى يحيط به خطا - ا ب - ا د - موسط •

برهانه ان نعمل على خطى - ا ج - ج د - مربعى - ه ا ج و
ز د ج ح - فلأن اطول قسمى الخط القوى على موسطين يتوى
على موسطين زيد اصغرها على اعظمهما واقصر القسمين يتوى على
فضل احد ذينك الموسطين على الآخر بفرض الموسط الاعظم
الذى ينقص منه ويزاد عليه مربع - ل ط ك ج - فيكون علم



المقادير المشتركة صرف
شكل (٣٨)



المقادير المشتركة ص ٣٥
شكل (٣٩)

اه و ك ط ل -- يساوى علم -- ل ط ك ج زد -- وكل واحد منهما
موسط فجميعها موسط وهو علم -- اه و ج زد -- وهو يساوى
السطح الذى يحيط به خطا -- اب -- او -- فالسطح الذى يحيط
به خطا -- اب -- اد -- موسط وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

مب -- اذا ضيف الى الخط القوى على الموسطين سطح موسط
يشارك السطح الذى يحيط به ذلك الخط وفضل قسمه الاطول
على الاقصر الذى هو متصل بموسط يصير الكل موسطا فان
عرضه الخط المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

مثاله خط -- اب -- القوى على موسطين وقسماه -- اج
ج ب -- وقد اضيف اليه سطح -- اوزب -- الموسط فاقول ان عرضه
الذى هو -- ب ز -- متصل بموسط يصير الكل موسطا .

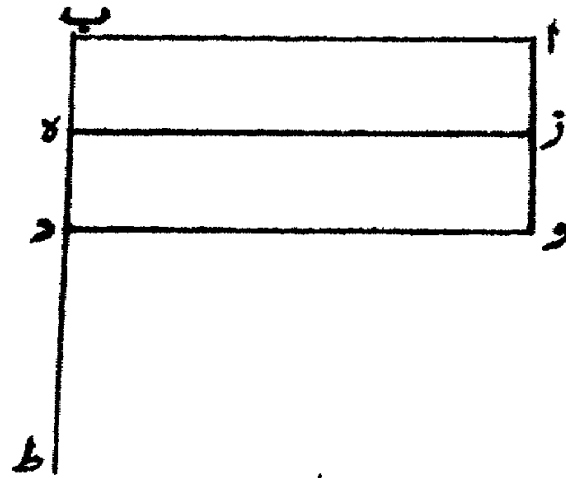
برهان ان نضيف الى خط -- اب -- سطح -- اده ب
الموسط ويحيط به خط -- اب -- وفضل اطول قسميه على اقصرهما
فلأن ارتفاع السطحين واحد تكون نسبة سطح -- اوزب -- الى
سطح -- اده ب -- كنسبة خط -- ب ز -- الى خط -- ب ه
والسطحان مشتركان فخط -- ب ز -- يشارك خط -- ب ه -- وخط
ب ه -- متصل بموسط يصير الكل موسطا فخط -- ب ز -- متصل
بموسط يصير الكل موسطا ولنخرج -- ب ز -- الى نقطة -- ط
واتكن نسبة خط -- اج -- الى خط -- ب ط -- كنسبة -- ب ز -- الى

المقادير المشتركة والمتباينة

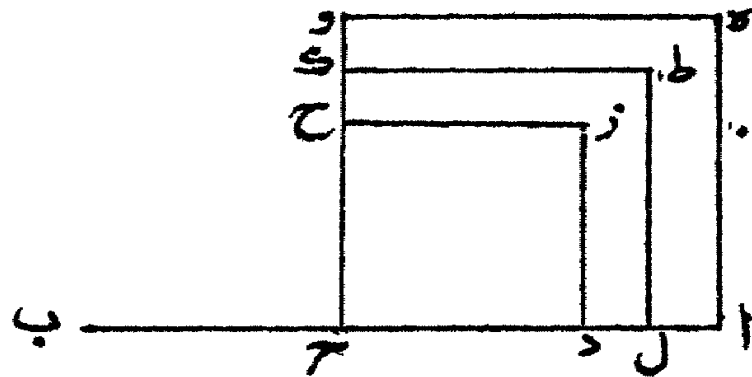
ب هـ -- فنخط - ا ج -- مشارك لخط -- ب ط -- ولأن نسبة -- ب هـ
 الذى هو فضل -- ا ج -- على -- ب ج -- الى -- ب ز -- الذى هو فضل
 ب ط -- على -- ط ز -- كنسبة -- ا ج -- الى -- ب ط -- فجميع -- ب ط
 ز ط -- خط قوى على موستين وخط -- ب ز -- المتصل بموسط يصير
 الكل موسطا وذلك ما اردنا بيانه (١) •

فاما عرض اوقليدس فى المقابلة العاشرة فانه نظر الى ما يقوى
 على المربع القاسم الزوايا المنطق فوجده احد خطين اما منطقا فى
 الطول واما منطقا فى القوة فقط وهما متباينان فى الطول ورأى كل
 واحد من الخطوط المنطقة فى القوة اذا قرن بمشارك له فى الطول كان
 الخط الحادث عن اقترانها فضل حد كل واحد منهما ومرتبتة فالتمس
 احصاء الانواع الحادثة عن تركيبهما من الخطين المشتركين فى
 القوة وحدها كان احدهما منطقا فى الطول او لم يكن وحدهما اذا كان
 غير جائزان يتساويا لا يخلوان من ان يكون الخط القوى على فضل
 مربع احدهما على مربع الآخر اما مشاركا لا طولهما او اقصرهما او مبايناله
 وكل واحد من هذين فلن يخلوا اما ان يكون الخط الاطول او الاقصر
 من الخطين المركبين منطقا فى الطول او يكونا جميعا منطقين فى القوة
 فقط فالتى المشاركة والمباينة الواقعتين بين الخط القوى على فضل
 احد المربعين على الآخر وبين اقصر الخطين لاستغنائه عنها واعتمد
 على مشاركة الخط القوى على الفضل بين المربعين لا طول الخطين

لحاجته



المقادير المشتركة من هـ
بـ كـ



المقادير المشتركة من هـ
شكل (٣٠)

لحاجته الى قسمة الخط الاطول .منهما بقسمين مشتركين او متباينين
فصارت الانواع الحادثة عن تركيب الخطين المتباينين في الطول
المنطقيين في القوة وحدها ستة انواع .

ا - وهو خطان منطقان في القوة اعظمهما منطق في الطول
والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يشارك
اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الاول وفضل اطول قسميه على
اقصرهما يدعى المنفصل الاول .

ب - وخطان منطقان في القوة اقصرهما منطق في الطول
والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يشارك
اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الثاني وفضل اطول قسميه على
اقصرهما يدعى المنفصل الثاني .

ج - وخطان منطقان في القوة ليس منهما خط منطق في
الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما
يشارك اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الثالث وفضل اطول
قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الثالث .

د - وخطان منطقان في القوة واطولهما منطق في الطول
والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يباين اطولهما
في الطول وهو ذوالاسمين الرابع وفضل اطول قسميه على اقصرهما
يدعى المنفصل الرابع .

هـ - وخطان منطقتان في القوة واقصرهما منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يباين اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين الخامس وفضل اطول قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل الخامس •

و - خطان منطقتان في القوة ليس منهما خط منطق في الطول والخط القوي على فضل مربع اطولهما على مربع اقصرهما يباين اطولهما في الطول وهو ذوالاسمين السادس وفضل اعظم قسميه على اقصرهما يدعى المنفصل السادس •

ثم فرض سطحاً مربعاً قائم الزوايا اصم في المرتبة الاولى من مراتب الصم والثانية من مراتب المنطقة وسماه السطح المتوسط ونظر الى الخط القوي عليه الموجود في المرتبة الثانية من مراتب الصم والثالثة من مرتبته المنطقة قسماً (١) الخط المتوسط ووجد الخطين بين هذه الخطوط المتوسطه لا يخلو من اشتراك في الطول واشتراك في القوة فقط فعدل عن المشتركين في الطول اذ كان جميعهما يقبل حد كل واحد منهما ومرتبته الى المشترك في القوة وحدها ووحدتهما لا يخلو ان من ان يحيطا بسطح منطق او متوسط وكل واحد من هذين اما ان يكون الخط الذي يقوى على فضل مربع اعظمهما على مربع اقصرهما يشارك اعظمهما او اقصرهما في الطول او يباينه فاختار الاشتراك والتباين العامين لا طولهما للعللة التي قد منا ذكرها في

الخطوط المنطقة في القوة ووصل بين المتوسطات فوصل بين خطين يحيطان بسطح منطق وسمى جملتهما ذا المتوسطين الاول ثم وصل بين خطين منها يحيطان بسطح متوسط وسمى جملتهما ذا المتوسطين الثاني ثم نظر الى الخطوط التي يقوى احد الخطين منها على مجموع سطحين اما منطق وموسط واما موسطين متباينين والآخر على فضل ذينك السطحين على الآخر فوصل بين خطين منها متباينين في القوة ومجموع مربعهما منطق ويحيطان بسطح متوسط وسماه الاعظم وعدل عن الخطين المشتركين في القوة من هذه الخطوط اذ كان كل واحد منها اذا كان بهذه الحال انما يقوى على سطح منطق فقط ووصل بين خطين منها متباينين في القوة بمجموع مربعيهما متوسط ويحيطان بسطح منطق وسماه القوى على منطق وموسط وترك المشتركين في القوة اذ كان كل واحد منهما اذا كان بهذه الحال انما يقوى على سطح متوسط فقط ووصل ايضا بين خطين من هذه الخطوط متباينين في القوة ومجموع مربعيهما متوسط ويحيطان بموسط يباينه وسماه القوى على موسطين وترك المشتركين في القوة لأن كل واحد منهما اذا كان بهذه الحال انما يقوى على سطح متوسط .

فقد تبين بما قدمه جميع ما اقتضته القسمة من انواع الخطوط في المراتب التي تكلم عليها لأنه لا يخلو الخطان من ان يكونا مشتركين في القوة ومجموع مربعيهما منطق ويحيطان بموسط

او مشتركين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط ويحيطان بمنطق
 مشتركين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط ويحيطان بموسط
 ويباينه او يكونا متباينين في القوة و مجموع مربعيهما بمنطق
 ويحيطان بموسط او متباينين في القوة و مجموع مربعيهما بموسط
 ويحيطان بموسط ويباينه .

ثم فصل اصغر قسمي ذي الموسطين الاول من اطولهما وسمى
 ما بقي منفصل موسط الاول ثم فصل اصغر قسمي ذي الموسطين
 الثاني من اطولهما وسمى ما بقي منفصل موسط الثاني وفصل اصغر
 قسمي الاعظم من اطولهما وسمى ما بقي المتصل بمنطق يصير الكل
 موسطا وفصل اصغر قسمي القوي على موسطين من اطولهما وسمى
 ما بقي المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

ثم ارانا انه لا ينقسم ما يركب من هذه الخطوط إلا الى
 ما يركب منه ولا يتصل الباقي منها الا بما انفصل عنه ولا اجدها في
 حد خط آخر مخالف له ولا في مرتبته وان كل خط يشارك واحدا
 منها فهو في حده ومرتبته وان ذا الاسمين يقوى على السطح الذي
 يحيط به ذو الاسمين الاول وخط منطق وان ذا الموسطين الاول
 يقوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين الثاني وخط منطق وان
 ذا الموسطين الثاني يتوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين الثالث
 وخط منطق وان الاعظم يتوى على السطح الذي يحيط به ذو الاسمين

الرابع وخط منطق وان القوى على منطق وموسط يتقوى على السطح الذي يحيط به ذوا الاسمين الخامس وخط منطق وان القوى على موسطين يتقوى على السطح الذي يحيط به ذوا الاسمين السادس وخط منطق وان مربع كل واحد من هذه الخطوط القوية على السطح اذا اضيف الى خط منطق كان عرضه ذوا الاسمين الذي احاط مع منطق بما قوى عليه منه وكذلك المنفصل يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل الاول وخط منطق ومنفصل موسط الاول يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل الثاني وخط منطق ومنفصل موسط الثاني يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل الثالث وخط منطق والاصغر يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل الرابع وخط منطق والمتصل بمنطق يصير الكل موسطا يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل الخامس وخط منطق والمتصل بموسط يصير الكل موسطا يتقوى على السطح الذي يحيط به المنفصل السادس وخط منطق وان مربع كل واحد منها اذا اضيف الى خط منطق كان عرضه المنفصل الذي احاط مع المنطق بما قوى عليه منه واذا اتصل سطح منطق بسطح موسط وكان المنطق اعظمهما فان الخط القوي على جميعهما اما ذوا اسمين واما اعظم وان كان اعظمهما الموسط كان الخط القوي على جميعهما اما ذو الموسطين الاول واما القوى على منطق وموسط واذا اتصل سطح موسط بسطح موسط فان الخط

القوى على جميعهما اما ذو الموسطين الثانى واما القوى على موسطين
واذا فصل من سطح منطق سطح موسط فان الخط القوى على الباقي
منه اما منفصل واما اصغر واذا فصل من سطح موسط سطح منطق
فان الخط القوى على الباقي منه اما منفصل موسط الاول واما
المتصل بمنطق يصير الكل موسطا واذا فصل من سطح موسط
سطح موسط وهما متباينان فان الخط القوى على الباقي منه اما
منفصل موسط الثانى واما المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

فهذا غرض اوقليدس فى هذه المقالة وله قبل نعت هذه
الخطوط المركبة والمنفصلة التى يحار المبتدىء فى طولها وكثرة شعبها
اثنا عشر ون شكلا مقدمة لما يحتاج الى النظر فيه قبل تأمل هذه
الخطوط والسطوح منها ثلاثة اشكال وقع فيها شكوك جماعة من
استعرضها وظنوا بها غير ما ذهب اليه اوقليدس فيها وهى الشكل
الاول والثانى والسادس عشر فاما الاول فان اقواما من معاندى
الهندسة اعتقدوا ان اوقليدس اراد به اقامة الحجة على قبول القدر
الفجرية دائما فخطأه وليس الامر على ما ذكروه وانما هو مقدمة
الثانى ارانا فيها ان اعظم القدرين المتباينين اذا فصل ما فيه من امثال
الا صغرى اقل من الا صغروا اذا قومت عبارته بما يحرسه من
سوء التأول كان على هذا كل قدرين مختلفين يوجد لاصغرهما اضعاف
يزيد جملتها على اعظمهما ثم يفصل من اعظمهما اكثر من نصفه

ومن الباقي منه أكثر من نصفه ولا يزال الا انفصال يتوالى على هذه السبيل حتى تساوى عدته عدة الاضعاف المأخوذة للقدر الا صغر منهما فان الباقي من القدر الاعظم اصغر من القدر الا صغر من اجل انه لو فصل من القدر الاعظم نصفه ومن الباقي نصفه ثم تتابع الانفصال الى ان تستكمل عدة اضعاف القدر الا صغر المفروضة لكان القدر الا صغر اضعا فالباقي منه بعد الانفصال ووجب ان تكون نسبة القدر الاعظم الى اضعاف القدر الا صغر التي هي اعظم منها كنسبة ما بقي من القدر الاعظم الى القدر الا صغر فيكون الباقي من القدر الاعظم اصغر من القدر الا صغر فلما كان ما ينقص من الا اعظم أكثر من نصفه ومما يبقى أكثر من نصفه ووجب ان يزيد فضل القدر الا صغر على بقية القدر الاعظم •

واما الشكل الثاني فانهم قالوا اذا كان كل قدرين يفضل من اعظمهما ما فيه من امثال اصغرهما ومن اصغرهما ما فيه من امثال الفضلة من الاعظم ثم يتفاضلان كذلك فلا ينتهى تلك الفضول الى مقدار بعد الذى يليه قبله فهما متباينان فلن يصح لنا تبين الخطين الابدع وقوفنا على ان تفاضلهما غير متناه وائس يوجد بالفعل تفاضل غير متناه فليس يوقف اذن على ان خطين متباينان ولم يجعل اوقليدس هذا حدا لتباين الخطين ولا سبار له فيهما فيلزم به هذا الاعتراض وانما هو خاصة تابعة للتباين •

المقادير المشتركة والمتباينة

والذي اراده في هذا الشكل كل قدرين متباينين فانه لا يعد احدهما جزء من القدر الآخر لانه ان كان يعد احدهما جزء من الآخر ففصلنا من اعظمهما ما فيه من امثال الاصغر ثم من الاصغر ما فيه من امثال البقية التي من الاعظم وتوالى الانفصال كان من الاضطرار ان تعد البقية من احدهما البقية من الآخر وتكون البقية المقدرة منهما للآخرى اعظم الاجزاء المشتركة للقدرين وان لم يكن للقدرين جزء مشترك يعدهما لم يتناه تفاضلها •

واما الشكل السادس عشر وهو اذا اضيف الى خط منطق في الطول سطح قائم الروايا منطق فان ضلعه الثاني منطق فمعنى السطح المنطق المضاف الى الخط المنطق ان يكون كل واحد منهما منطقا من اجل صاحبه وان يعد الخط المنطق ضلع السطح المقدر للسطح المنطق او يكونا مشتركين في الطول •

وقد يقع في الظن ان الخط اذا كان منطقا من اجل خط آخر والسطح اذا كان منطقا من اجل سطح آخر ان احد السطحين يضاف الى احد الخطين وهذا محال لانه لو جاز ذلك لكان كل سطح منطق اضيف الى خط اصم فهو مضاف الى خط منطق لأن الاصم يكون منطقا عند خط آخر يشاركه في الطول وهذا ابين من ان يدل عليه واما التسعة عشر الشكل فوضوحها كاف في تأملها وجميع اشكال هذه المتالة وقد اقام اوقليدس البرهان عليه عند المرتاضين

باصول

فاما من خدم صناعة العدد وحدها فانه مع شدة حاجته الى النظر في هذه المقالة بما يقوده الى البرهان عليها وان كانت له طرق من الاعتقاد يرد بها فرع الشئ الى اصله ومتشابهه الى حقيقته لأن فرض العدد وتوابعه اسهل على النفس من فرض القدر ولواحقه • والذي تقي علينا ان نأتي باعمال المقالة العاشرة وما وصلناه مما يشا كلها على مذهب الحساب وامثلتهم ليعم الانتفاع بها ويقرب على متأملها ولنقدم قبل ذلك ما نحتاج اليه بها •

وهو ان كل عدد يضرب في قدر منطق في القوة فقط او موسط او غيرهما من الاقدار الصم البسيطة فان الذي يخرج منه في حد ذلك القدر ومرتبه وذلك ان قسمنا العدد على القدر او قسمنا القدر عليه وانما نحتاج منه الى ان نبلغ بالعدد مرتبة ذلك القدر حتى تكون مجذورات العدد مساوية لمجذورات القدر ثم يضرب ما انتهى اليه العدد فيما انتهى اليه القدر وتقسم احدهما على الآخر ونوجد القدر الذي تكون منزله من جملة ما خرج كمنزلة القدر او العدد مما انتهى اليه فيكون في حد القدر •

ومثال ذلك في العدد المنطق في القوة وحدها انا حاولنا ضرب جذر عشرة في خمسة فوجدنا القدر مجذورا واحدا وهو العشرة فضربنا الخمسة في مثلها ليكون لها مثل ذلك المجذور وهو خمسة

وعشرون ثم ضربنا ما انتهى اليه القدر وهو عشرة فيما انتهى اليه المدد وهو خمسة وعشرون فخرج مائتان وخمسون ثم نظرنا الى القدر والعدد فكل واحد منهما جذر لما انتهى اليه فاخذنا جذر ما خرج وهو مائتان وخمسون وكان المجتمع من ضرب جذر العشرة في الخمسة وكذلك ان آثرنا قسمة الخمسة على جذر عشرة قسمنا الخمسة والعشرين على عشرة فخرج اثنان ونصف ثم أخذنا جذرها فكان جذراثنين ونصف *

وان آثرنا قسمة جذر العشرة على الخمسة قسمنا العشرة على الخمسة والعشرين فكان خمسين أخذنا جذر ذلك فهو جذر خمسين فكان ماخرج من القسم *

وليكن المثال في المتوسط انا حاولنا ضرب جذر جذر عشرين في الخمسة فوجدنا للقدر مجذورين فضربنا الخمسة في مثلها وما اجتماع في مثله ليكون لها مجذورين ايضا فبلغ ذلك ستائة وخمسة وعشرين ثم ضربنا ما انتهى اليه القدر وهو عشرون فيما انتهى العدد وهو ستائة وخمسة وعشرون فبلغ اثني عشر الفا وخمسمائة ثم نظرنا الى القدر والعدد فكان كل واحد منهما جذر جذر لما انتهى اليه العدد فأخذنا جذر جذر ما خرج وهو جذر جذر اثني عشر الفا وخمسمائة فكان مبلغه هو ما يجتمع من ضرب جذر جذر عشرين في خمسة وكذلك ان آثرنا قسمة الخمسة على جذر جذر عشرين قسمنا الستائة والخمسة

(٨)

منطقيين في القوة وحدها مشتركين في الطول واحدها جذراثنين
والآخر جذرثمانية فكان سبار باشترا كهما في الطول ان نضرب
احد العددين المخرقين وهما اثنان في الآخر وهو ثمانية فبلغ ستة عشر
وجذرها اربعة وهي موسط بينهما فعملنا انهما مشتركان فجمعنا
محذوريهما وهما عشرة وزدنا عليها ضعف الاربعة التي في جذراحدهما
في الآخر وهو ثمانية فكان جميع ذلك ثمانية عشر وهو محذورجميع
الخطين فاذا اردنا اجمع بين جذر جذراثنين وجذر جذراثنين وثلثين
الموسطين سبرنا اشترا كهما اولا بان نضرب احد العددين في الآخر
فيكون اربعة وستون وهي ذات جذر وجذرها ثمانية فنضرب الاثنين
في الثمانية فتكون ستة عشر وهي ذات جذر وكذلك ان ضربنا
الاثنين والثلثين في الثمانية كان مائتين وستة وخمسين وهي ذات
جذرايضا والوسائط بين الاثنين والثلثين ثلاثة وهي اربعة وثمانية
وستة عشر فعملنا ان جذر جذراثنين يشارك جذر جذراثنين وثلثين
في الطول فجمعنا بين العددين للقدرين وزدنا عليه ضعف مربع احدهما
في الآخر فكان اجمع خمسين فعملنا ان المجتمع من مربعي القدرين
الموسطين جذر خمسين ثم ضربنا احد العددين في الآخر فكان اربعة
وستون فضربنا ذلك (١) في ستة عشر واخذنا جذر جذره فكان

(١) بها مش الاصل - يجب ان تكون هذه الستة عشر التي ضربها في المجتمع
من احد العددين في الآخر اربعة اجذار المجتمع منهما فلذلك ضرب المجتمع
منهما في ستة عشر واخذ جذر ذلك فجمعه مع العدد الاول الذي عزله وهو =

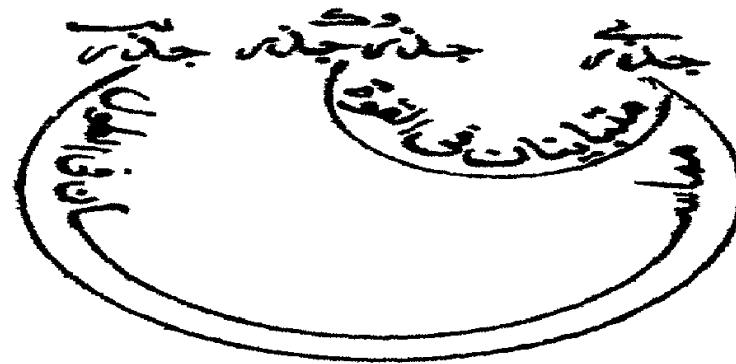
جذر اثنين وثلثين فجمعنا بين جذر خمسين وجذر اثنين وثلثين فكان
جذر جذرمائة واثنين وستين وهو مجذور المجتمع من جذر جذر اثنين
وجذر جذر اثنين وثلثين .

واذا آثرنا ان نسقط اصغر قدرين من هذه الاقدار الصم
المشتركة في الطول من اعظمهما القينا ما يجتمع من ضرب احدهما في
الآخر من مجموع مربعيهما واخذنا جذر ما بقي ان كان القدران في
المرتبة الاولى من مراتب الصم وجذر جذره ان كان في المرتبة الثانية
وقد بينا البرهان على ذلك في الشكل السادس عشر من هذه المقالة .
والمثال في الاقدار المنطقية في القوة وحدها المشتركة في

الطول انا حاولنا اسقاط جذر اثنين من جذر ثمانية فجمعنا بين
مجذوريهما فكان عشرة فالقينا منه ضعف جذر المجتمع من ضرب
احدهما في الآخر وهو ثمانية فبقى اثنان وهو مجذور ما يبقى من جذر
ثمانية اذا اتى منه جذر اثنين ويعمل في المتوسطين المشتركين في الطول
اذا كان احدهما جذر جذر اثنين وثلثين والآخر جذر جذر اثنين
ان يلقي من الخمسين التي هي مجذور مجموع جذر اثنين وجذر اثنين
وثلثين ما يجتمع من ضرب احدهما في الآخر اذا ضرب في اربعة
وهو اثنان وثلثون فبقى ثمانية عشرة وجذر جذرها هو ما يكون
من الباقي من جذر جذر اثنين وثلثين منقوص منه جذر جذر اثنين

— خمسون فقد صار هذه الستة عشر اصلا يضرب ابدا فيما يجتمع من الضربين
احدهما في الآخر هذا للمتوسطين .

وبهذا



المقادير المشتركة ص ٤٥

شكل (٣١)

وبهذا العمل يستخرج جميع القدرين اللذين هما ابعد من الوسط
وتقص احدهما من الآخر اذا كانا مشتركين في الطول فاما اذا كانا
متباينين في الطول فان المجتمع من مربعيهما يباين مايجتمع من ضرب
احدهما في الآخر ويكون جذرها خطوطا صها مركبة أو منفصلة
ولفظ السائل بها احسن من لفظ المحيب عنها •

الاعمال - نريد ان نجد خطين متباينين لخط معلوم احدهما في
الطول فقط والآخر في الطول والقوة فنفرض الخط وعددين يكون
المجتمع من ضرب احدهما في الآخر لا جذر له ونضرب عدد مربع
الخط في اى العددين شئنا وتقسمه على الآخر ونأخذ جذره فيكون
مباينا للخط المفروض في الطول فقط ثم نضرب مربع الخط المفروض
في مربع الجذر ونأخذ جذر جذر المجتمع فيكون مباينا للخط المفروض
في القوة. •

والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض جذر عشرة والعددين
خمسة وستة فاذا ضربنا العشرة في ستة وقسمنا ما اجتمع على خمسة
خرج اثنا عشر وجذرها هو خط يباين جذر العشرة المفروض في
الطول فقط فاذا ضربنا العشرة في اثني عشر وأخذنا جذر جذرها وهو
جذر جذر مائة وعشرين كان مباينا لجذر عشرة في القوة لان جذر
مائة وعشرين يباين العشرة (١) •

نريد ان نجد خطين في القوة فقط منطقتين مشتركين ويقوى
الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباين الاطول في الطول
فنفرض خطا منطقا وعددين مختلفين لا يكون لما يجتمع من ضرب
جملتهما في كل واحد منهما جذر ثم نضرب مربع الخط المنطق في
احد العددين فما بلغ قسمناه على جملة العددين فما خرج جعلناه في مكانين
فأخذنا جذر احدهما فكان هذا الجذر والقدر المنطق هما المنطقتان في
القوة فقط المطلوبين والقينا الآخر من مربع الخط المنطق وأخذنا
جذرها ما بقي فكان جذر فضل ما يقوى به اعظم الخطين على اصغرهما
وهو مبين للخط المنطق المفروض .

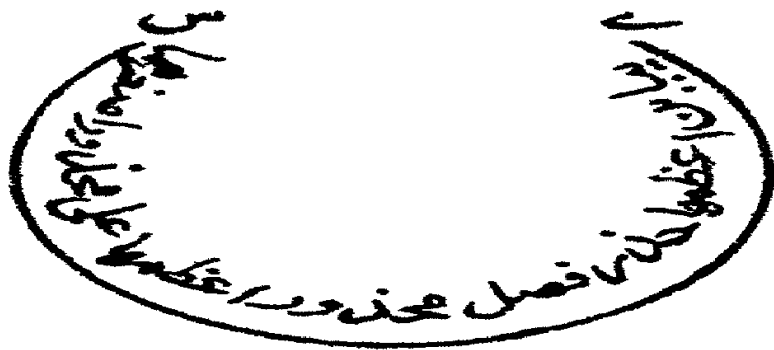
والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض عشرة والعددين
سته وقسمناها على العشرة خرج من القسم ستون ويكون جذر
العشرة وجذر الستين هما الخطان المطلوبان واذا قيما الستين من المائة
كان جذر الباقي وهو اربعون جذر فضل احد الخطين المنطقتين في القوة
فقط على الآخر ومباين للعشرة (١) .

نريد ان نجد خطين في القوة فقط منطقتين مشتركين ويقوى
الاطول على الاقصر بزيادة مربع يشارك الاطول ضلعه في الطول
فنفرض قدرا منطقا وعددين لا يكون المجتمع من ضرب جملتهما في
احدهما له جذر ويكون المجتمع من ضرب جملتهما في الآخر له

(١) اشكل الثاني والاربعون .

المقامين المبرزين في الآداب
(١٩٢٠ م)

على محمد بن عبد الله
ساري / عطاء الله



المقادير المشتركة ص ٤٤

شكل (٣٣)

جذر ثم نضرب مربع الخط المنطق في العدد الذي يكون ضرب جملة العددين فيه لاجذر لها ونقسم ما اجتمع على جميع العددين فما خرج اضفنا جذره الى الخط المنطق فكانا الخطين المطلوبين ثم نضرب مربع الخط المنطق في العدد الذي يكون ضرب جملة العددين فيه لاجذر لها ونقسم ما اجتمع على جملة العددين فما خرج فهو فضل مربع اطول الخطين على مربع الآخر وهو يشارك الخط الاطول في الطول .

والمثال في ذلك ان يكون الخط المفروض ثمانية والعددين ستة واثنين فاذا ضربنا اربعة وستين في ستة وقسمناها على جملة العددين كان ما يخرج ثمانية واربعون وجذره اذا اضيف الى الثمانية كانا الخطين المنطقيين في القوة فقط ثم نضرب الاربعة والستين في الاثنين ونقسمها على جملة العددين فتخرج ستة عشر وهو فضل مربع اطول الخطين على مربع اقصرهما وجذره اربعة وهو يشارك الثمانية التي هي الخط الاطول في الطول (١) .

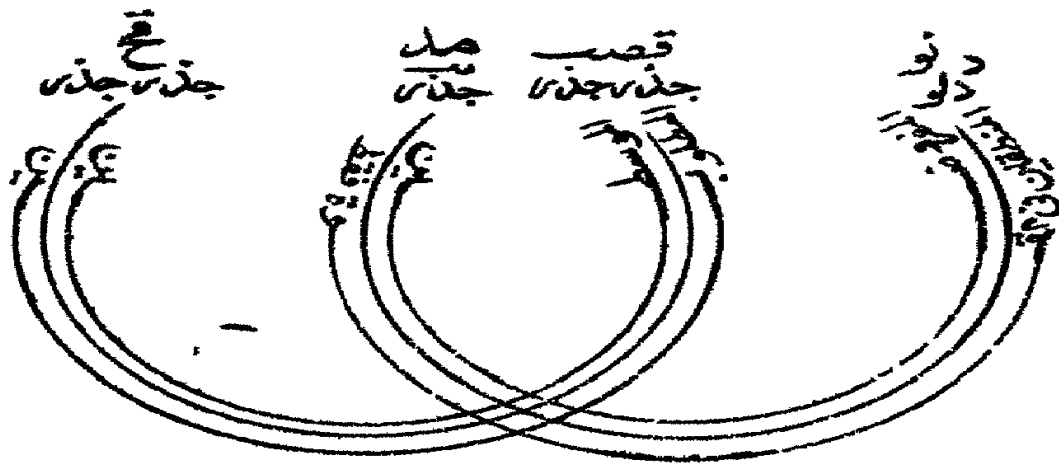
نريد ان نجد خطين متوسطين في القوة فقط مشتركين يحيطان بسطح منطق ويفوق الاطول على الاقصر بزيادة مربع من خط يشاركه الاطول في الطول فنرسم خطين منطقيين في القوة مشتركين فيها وليكن اطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة مربع من خط يشاركه الاطول في الطول ثم نرسم مربعيهما ومربعي مربعيهما ونضرب احد مربعيهما في الآخر فيكون متوسطا بين

مربعي مربعيهما وتأخذ جذر جذره فيكون احد الخططين الوسطين
ثم نضربه في مربع مربع احدهما ونقسمه على مربع مربع الآخر
فما خرج اخذنا جذر جذره فكان الوسط الآخر .

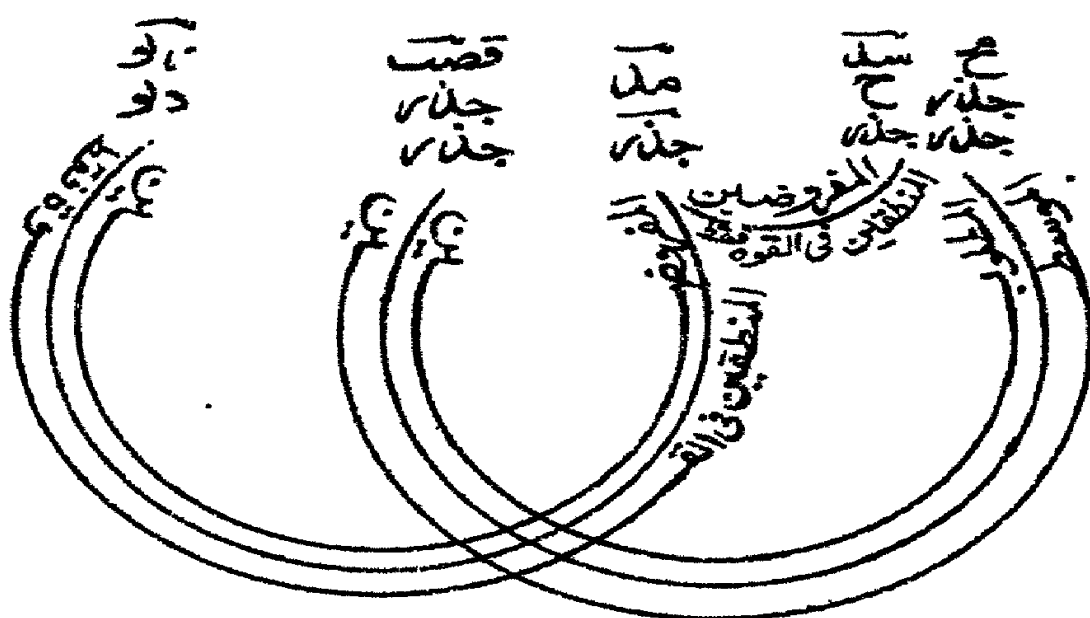
والمثال في ذلك ان يكون الخططان المنطقان في القوه المرسومان
اربعة وجذرائي عشر ومربعيهما ستة عشر واثنى عشر ومربعي
مربعيهما مائتين وستة وخمسين ومائة واربعة واربعين ثم نضرب احد
المربعين وهو ستة عشر في الآخر وهو اثنا عشر فيكون مائة واثنين
وتسعين وهذا العدد الوسط بين المائتين والستة والخمسين وبين المائة
والاربعة والاربعين وجذر جذره احد الخططين الوسطين ثم نضرب
المائة والاثنين والتسعين في المائة والاربعة والاربعين ونقسمها على
المائتين والستة والخمسين فتخرج المائة وثمانية وجذر جذرها
هو الوسط الآخر (١) .

نريد ان نجد خطين موسطين في القوة فقط مشتركين
يحيطان بوسط ويتوى الاطول على الاقص بزيادة مربع من خط
يباينه الاطول في الطول ونرسم ثلاثة خطوط منطقة مشتركة في القوة
فقط ونجعل الاول منها يتوى على الثالث بزيادة مربع خط يباينه
الاطول في الطول ونضرب مربع الاول في مربع الثاني وتأخذ جذر
جذر ما اجتمع فيكون احد الموسطين ثم نضرب ما اجتمع في مربع
مربع الخط الاول المنطق في القوة فما خرج فجذر جذره الوسط

(١) الشكل الرابع والاربعون .



المقادير المشتركة ص ٤٨
شكل (٢٣)



المقادير المشتركة ص ٤٩
شكل (٣٥)

• الثاني

والمثال في ذلك ان يكون الاول من الخطوط المنطقة اربعة
ومربعها ستة عشر ومربع مربعها مائتان وستة وخمسون والثاني
جذرائي عشر فيكون مربعه اثني عشر وربع مربعه مائة واربعة
واربعين والثالث الذي يقوى الاول عليه بزيادة مربع خط يباين
الاول في الطول جذر ثمانية فيكون مربع مربعه اربعة وستون ثم
نضرب مربع الاول في مربع الثاني فيكون مائة واثنين وتسعين
فجذر جذريها المتوسط الاول ثم نضرب المائة والاثنين والتسعين في
مربع مربع الخط المنطق في القوة الثالث وهو اربعة وستون ونقسمه
على مربع مربع الخط المنطق في القوة فقط فنخرج القسم ثمانية
واربعون وجذر جذره هو المتوسط الثاني (١) •

اذا فرض لنا خطان منطقتان في القوة فقط والاطول منهما
يقوى على الاقصر بزيادة مربع من خط يباينه الاطول في الطول
فاردنا الخط الاعظم الحادث عنهما وكل واحد من قسميه ضربنا
جملة الخطين المنطقتين المشتركين في القوة وحدها في اطولهما واخذنا
جذر ما اجتمع فكان الخط الاعظم فاذا اردنا كل واحد من قسميه
اخذنا نصف كل واحد من الخطين المنطقتين (٢) في القوة فقط فضر بناه
في نفسه والقينا الاقل من الاكثر واخذنا ما بقي فزدناه على احد

(١) الشكل الخامس والاربعون (٢) كذا هنا وفيما بعد ولعله المنطقتين .

نصفي الخط الاطول و نقصناه من النصف الآخر فنقسم الخط
الاطول بقسمين مختلفين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين
المنقطين في القوة فقط في اطول القسمين فما اجتمع أخذنا جذره
فكان القسم الاطول من الخط الاعظم ثم نضرب جملة الخط الاول
في اقصر القسمين فما بلغ اخذنا جذره فكان القسم الاصغر من الخط
الاعظم .

والمثال في ذلك ان نفرض الخطين المنقطين المشتركين في القوة
فقط اربعة وجذر ثمانية فاذا اضربنا جملةهما في اطولهما الذي هو اربعة
وأخذنا جذره كان جذر المجتمع من ستة عشر وجذر مائة وثمانية
وعشرين وهو مبلغ الخط الاعظم الحادث عنهما فاذا اردنا كل واحد
من قسميه اخذنا نصف اطول الخطين وهو اثنان ونصف اقصرهما
وهو جذر اثنين فاذا ضربنا كل واحد منهما في نفسه واقينا الاقل
من الاكثر واخذنا جذر الباقي كان جذر اثنين فاذا زدناه على احد
نصفي الخط الاطول الذي هو اربعة كان اثنين وجذر اثنين فاذا
ضربناهما في سائر الخط الذي هو اربعة كان ثمانية وجذر اثنين
وثلاثين وجذر المجتمع منهما هو القسم الاطول من الخط الاعظم
واذا نقصنا من اثنين جذر اثنين وضربناهما في سائر الخط الذي
هو اربعة كان ثمانية الا جذر اثنين وثلاثين وجذره هو القسم الاقصر
من الخط الاعظم وذلك ما اردنا بيانه .

الاعظم جذر المجتمع من يو وجذر - فك ح - اطول قسميه
 جذر المجتمع من - ح - وجذر - لب - اقصرهما جذر المجتمع من
 ح - الا جذر - لب - فاذا فرض لنا خطان موسطان في القوة
 فقط مشتر كان يحيطان بمنطق واطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة
 مربع يباين الاطول ضلعه في الطول و اردنا الخط القوى على منطق
 وموسط الحادث عنهما وكل واحد من قسميه ضربنا الخطين
 الموسطين المشتركين في القوة في اطولهما وأخذنا جذر ما اجتمع
 فكان الخط القوى على منطق وموسط فان اردنا كل واحد من
 قسميه أخذنا نصف كل واحد من الخطين الموسطين فضر بناه في نفسه
 والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذر ما بقى فزدناه على احد نصفي
 الخط الاطول ونقصناه من نصف الخط الآخر فتقسم الخط الاطول
 بتسمين فما اجتمع أخذنا جذره فكان القسم الاطول من الخط القوى
 على منطق وموسط ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين
 الموسطين في اقصر القسمين فما بلغ أخذنا جذره فكان القسم
 الاصغر من الخط القوى على منطق وموسط .

والمثال في ذلك ان نفرض الخطين جذر جذر مائة وثمانية
 وعشرين وجذر جذر اثنين وثلاثين فاذا ضربنا جملة في جذر جذر
 المائة والثمانية والعشرين وأخذنا جذره كان جذر المجتمع من ثمانية وجذر
 مائة وثمانية وعشرين وهو الخط القوى على منطق وموسط الحادث

عن هذين الموسطين فاذا اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف الخط الاطول وهو جذر جذر ثمانية ونصف الخط الاقصر وهو جذر جذر اثنين فاذا ضربنا كل واحد منهما في نفسه والقينا الاقل من الاكثر واخذنا جذر الباقي كان جذر جذر اثنين فاذا اردناه على احد نصفي الخط الاطول كان جذر جذر ثمانية وجذر جذر اثنين فاذا ضربناهما في سائر الخط الموسط الاول الذي هو جذر جذر مائة وثمانية وعشرين كان جذر اثنين وثلثين مزاد عليه اربعة وجذر ما يجتمع منهما هو القسم الاطول من الخط القوي على منطق وموسط واذا نقصنا من جذر جذر اثنين وثلثين اربعة ضربنا من سائر الخط الذي هو جذر مائة وثمانية وعشرين كان جذر الباقي من جذر اثنين وثلثين منقوصا منه اربعة وهو القسم الاقصر من الخط القوي على منطق وموسط القوي على منطق وموسط جذر المجتمع من - ح - وجذر - و - ا - ح - ا طول قسميه جذر المجتمع من جذر لب - و - د - واقصرهما جذر الباقي من جذر - لب - ا - د - .

اذا فرض لنا خطان موسطان وفي القوة فقط مشترك كان يحيطان بموسط واطولهما يقوى على اقصرهما بزيادة مربع يباين الاطول منهما ضلعه في الطول واردنا الخط القوي على موسطين الحادث عنهما وكل واحد من قسميه ضربنا جملة الخطين الموسطين المشتركين في القوة وحدها في اطولهما وأخذنا جذر ما اجتمع فكان الخط القوي على

موسطين

موسطين فان اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف كل واحد من الخطين الموسطين فضر بناه في نفسه والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذر ما بقي فزدناه على احد نصفي الخط الاطول ونقصناه من النصف الآخر فينقسم الخط الاطول بقسمين مختلفين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين الموسطين في اطول القسمين فما اجتمع أخذنا جذره فكان القسم الاطول من قسم الخط القوي على موسطين ثم نضرب جملة الخط الاطول من الخطين الموسطين في اقصر القسمين فما بلغ أخذنا جذره فكان القسم الاصغر من الخط القوي على موسطين •

والمثال في ذلك ان نفرض الخطين الموسطين جذر جذر مائة واثنين وتسعين وأخذنا جذره فكان جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين وجذر جذر ثمانية واربعين فاذا ضربنا جملة في جذر المائة والاثنين والتسعين وأخذنا جذره فكان جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين وجذر ستة وتسعين وهو الخط القوي على موسطين الحادث عن الموسطين المفروضين فاذا اردنا كل واحد من قسميه أخذنا نصف الخط الاطول وهو جذر جذر اثني عشر ونصف اقصرهما وهو جذر جذر ثلاثة فضر بنا كل واحد منهما في نفسه والقينا الاقل من الاكثر وأخذنا جذر الباقي فكان جذر جذر ثلاثة فاذا زدناه على احد نصفي الخط الاطول

كان جذر جذر اثني عشر وجذر جذر ثلاثة فاذا ضربناهما في سائر
الخط الاطول الذي هو جذر جذر مائة واثنين وتسعين كان جذر
ثمانية واربعين مزادا عليه جذر اربعة وعشرين وجذر ما يجتمع منهم ما
هو القسم الاطول من الخط القوي على موسطين واذا نقصنا من جذر
جذر اثني عشر جذر جذر ثلاثة وضربناه في سائر الخط الاول الذي
هو جذر جذر مائة واثنين وتسعين كان جذر ثمانية واربعين منقوص
منه جذر اربعة وعشرين وجذره هو القسم الاصغر من الخط القوي
على موسطين وذلك ما اردنا ان نبين .

القوي على موسطين جذر المجتمع من جذر قصب وجذر
صو - اعظم قسميه جذر المجتمع من جذر - مح - وجذر - كد - اصغر
قسميه جذر الباقي من جذر - مح - الاجذر - كد .

ولنأت بعمل ذوات الاسماء ذوالاسمين الاول نفرض عددا ما
وليكن اعظم قسمي ذي الاسمين ونضرب عدد مربعه في فضل
ما بين عددين مربعين مختلفين والفضل بينهما غير مربع ونقسمه على
اعظم العددين فما بلغ بجذره هو القسم الاصغر .

والمثال في ذلك ان نجعل عدد القسم الاعظم ثلاثة فيكون
مربعه تسعة والمربعين تسعة واربعة وفضل ما بينهما خمسة وهو غير
مربع فنضرب التسعة في خمسة فيكون خمسة واربعين ونقسم ما
اجتمع على التسعة فيخرج القسم خمسة وجذرها هو القسم الاصغر

قسمه الاطول -- ج -- الاصغر جذر -- ه -- .

ذو الاسمين الثانى -- نفرض عدد اما منطقا وليكن قسمه الاصغر
ونفرض عددين مربعين مختلفين والفضل بينهما غير مربع ونضرب
العدد المفروض فى اعظم العددين المربعين ونقسم ما اجتمع على
فضل ما بين المربعين فما خرج فجزره هو قسم ذو الاسمين الثانى
الاعظم .

والمثال فى ذلك ان نجعل عدد القسم الاصغر خمسة والمربعين
تسعة واربعة فيكون مربعه خمسة وعشرين فنضربها فى التسعة
فيكون ما تين وخمسة وعشرين فنقسمها على الفضل بين المربعين
وهو خمسة فيخرج خمسة واربعين فجزرها هو القسم الاعظم قسمه
الاطول جذر -- ه -- وقسمه الاصغر -- ه -- .

ذو الاسمين الثالث -- نفرض عدد اما وعددين مربعين مختلفين
وعدد ثالثا لا يكون المجتمع من ضربه فى المربع الاعظم ولا فى فضل
احد المربعين على الآخر عدد امربعا ونضرب العدد المربع الاعظم
فى مربع العدد المفروض ونقسمه على العدد الثالث فيكون جذر
ما اجتمع هو القسم الاعظم ثم نضرب فضل ما بين المربعين فى العدد
المفروض ونقسمه على العدد الثالث فيكون جذره هو القسم
الاصغر .

والمثال فى ذلك ان نجعل المربعين تسعة واربعة والعدد

المقادير المشتركة والمتباينة .

المفروض ستة والعدد الثالث ثلاثة ثم نضرب تسعة في ستة وثلاثين فيكون ثلثمائة واربعة وعشرين فنقسمها على ثلاثة فيخرج القسم مائة وثمانية وجذرها هو القسم الاعظم ونضرب الخمسة في الستة والثلاثين ونقسمها على ثلاثة فيخرج القسم ستين وجذرها هو القسم الاصغر قسمه الاطول جذر - مع - قسمه الاصغر جذر - س - •

ذوالاسمين الرابع - نفرض عدد اما وليكن اطول قسمي ذي الاسمين الرابع وعدد ين يكون ضرب جملة في كل واحد منهما لاجذره ثم نضرب مربع العدد المفروض في اصغر العددين ونقسم ما اجتمع على جملة العددين فما خرج فجزره هو القسم الاصغر •

والمثال في ذلك ان نجعل العدد المفروض ستة والعدد الاعظم ستة والاصغر ثلاثة ونضرب ثلاثة في ستة وثلاثين التي هي مربع العدد المفروض ونقسم ما اجتمع على التسعة التي هي مجموع العددين فيخرج اثنا عشر ويكون جذرها هو القسم الاصغر قسمه الاطول و - والاصغر جذر - ب - •

ذوالاسمين الخامس - نفرض عدد اما وليكن اقصر قسمي ذي الاسمين وعدد ين لا يكون لما يجتمع من ضرب جملة في واحد منهما جذر ثم نضرب مربع العدد المفروض في جملة العددين ونقسم ما اجتمع على العدد الاصغر فما خرج فجزره القسم الاعظم •

والمثال في ذلك ان نجعل العدد المفروض ستة والاعظم •

العددين

العددین ستة والاصغر ثلاثة فتكون ستة وثلثین فی تسعة وثلثمائة واربعة وعشرین وما ینخرج منه اذا قسم علی ثلثمائة وثمانیة وجذره هو القسم الاعظم قسمه الاطول جذر - مع - والاصغر - و - .
ذوالاسمین السادس - - تفرض عدد اما یقدر منطق وعددین لا ینکون لما یجتمع من ضرب جملةهما فی واحد منهما جذر وفرض عدد اثالثا لا ینکون لما یجتمع من ضربه فی واحد من العددین جذر ثم نضرب جملة العددین فی مربع العدد المفروض فما بلغ قسمته علی العدد الثالث فما خرج فجزره اعظم القسمین ثم نضرب مربع العدد المنطق فی العدد الاصغر ونقسمه علی العدد الثالث فما خرج فنجزره هو القسم الاصغر .

والمثال فی ذلك ان العدد المفروض ستة والعددین خمسة وثلاثة والعدد الثالث اربعة فاذا ضربنا ثمانية فی ستة وثلثین وقسمناها علی الاربعة كانت اثنین وسبعین وجذرها القسم الاعظم واذا ضربنا ستة وثلثین فی ثلاثة وقسمناها علی اربعة كان ما خرج تسعة وعشرین وجذرها القسم الاصغر قسمه الاطول جذر - عب - وقسمه الاصغر جذر - کز - .

فاما تکمیل ذی الاسمین حتی یعدی الی جذر یعرف به فهو اشق وابعد فی التعاوف من نعت الخط بقسمیه لأن کل واحد من القسمین جذر لسطح منطق فقط واما ذوالاسمین فیقوی علی

منطق وموسط وليس فيه اكثر من اتساع الاجوبة للسؤال وانما
آثرنا ذلك في الخطوط المتباينة في القوة لأن كل واحد من قسمي كل
واحد منها ينعت بما يوصف به جملته وتكمل احد ذوات الاسماء
يكون بان نضيف الى مربعي قسميه ضعف ما يجتمع من ضرب
احدهما في الآخر •

والمثال في ذلك ان يكون ذو الاسمين الاول اذا كان اعظم
قسميه ثلاثة واصغرهما جذر خمسة جذر المجتمع من اربعة عشر وجذر
مائة وثمانين ويكون ذو الاسمين الثاني اذا كان اعظم قسميه جذر
خمسة واربعين واصغرهما خمسة جذر المجتمع من سبعين وجذر اربعة
آلاف وخمس مائة وذو الاسمين الثالث اذا كان اعظم قسميه جذر
مائة وثمانية واصغرهما جذر ستين جذر المجتمع من مائة وثمانية
وستين وجذر خمسة وعشرين ألفا وتسعمائة وعشرين وذو الاسمين
الرابع اذا كان اعظم قسميه ستة واصغرهما جذر اثني عشر جذر المجتمع
من ثمانية واربعين وجذر الف وسبع مائة وثمانية وعشرين وذو
الاسمين الخامس اذا كان اعظم قسميه جذر مائة وثمانية واصغرهما
جذر ستة جذر المجتمع من مائة واربعة واربعين وجذر خمسة عشر ألفا
وخمس مائة واثنين وخمسين وذو الاسمين السادس اذا كان اعظم
قسميه جذر اثنين وسبعين واصغرهما سبعة وعشرين جذر المجتمع من
تسعة وتسعين وجذر سبعة آلاف وسبع مائة وستة وسبعين •

فاما منفصل كل واحد من ذوات الاسماء الستة فانا اذا جمعنا مربعي قسميه والقينا منه ثمانية جذر ضعف ما يجتمع من ضرب احد قسميه في الآخر كان جذر ما يبقى هو منفصله السمي له •

والمثال في ذلك انا اردنا منفصل الاول وهو الفصل بين قسمي ذي الاسمين الاول فأخذنا ذا اسمين اطول قسميه ثلاثة واصغرهما جذر خمسة كان مربعاهما اربعة عشر والقينا من الاربعة عشر جذر مائة وثمانين التي هي ضعف ما يجتمع من ضرب احدهما في الآخر وأخذنا جذر الباقي فكان جذر الباقي من اربعة عشر اذا التي منه جذر مائة وثمانين •

وبهذا علم ان المنفصل الثاني اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الثاني جذر خمسة واربعين واقصرهما خمسة ويكون مبلغه جذر الباقي من سبعين منقوص منه جذر اربعة آلاف وخمسمائة ذو المنفصل الثالث اذا كان اطول قسميه ذي اسميه الثالث جذر مائة وثمانية واصغرهما جذر ستين منقوص منه جذر خمسة وعشرين الفا وتسعمائة وعشرين •

والمنفصل الرابع اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الرابع ستة واصغرهما جذر اثني عشر ويكون مبلغه جذر الباقي من ثمانية واربعين منقوص منه جذر الف وسبعمائة وثمانية وعشرين •

والمنفصل الخامس اذا كان اطول قسمي ذي اسميه الخامس

جذر مائة وثمانية واصغرها ستة يكون مبلغه جذر الباقي من مائة
واربعة واربعين منقوص منه جذر الف وخمسة واثنتين وخمسين •
والمنفصل السادس اذا كان اعظم قسمي ذي اسميه السادس
جذر اثنى وسبعين واصغرها جذر سبعة وعشرين ويكون مبلغه
جذر الباقي من تسعة وتسعين منقوص منه جذر سبعة آلاف وسبعمائة
وستة وسبعين •

وقد تقدم قوانا ان الجواب بانفصال احد القسمين من
الآخر بين في العبارة واسهل في الدلالة •

ولنرى كيف تستخرج جذور ذوات الاسماء فاقول انا اذا
اردنا جذر ذي الاسمين قسمنا اعظم قسميه بقسمين يكون ضرب
احدهما في الآخر مساويا لمربع نصف قسمه الاصغر وعمل ذلك
ان يلقي مربع نصف قسمه الاصغر من مربع نصف قسمه الاعظم
فيكون اطول القسمين اللذين انقسم بهما القسم الاعظم وينقصه
من نصف القسم الاعظم فيكون ما بقى اقصر القسمين اللذين انقسم
بهما القسم الاعظم وان لم يكن جذر جذر فضل احد المربعين على
الآخر منطقاً جمعنا بين مربعه ومربع نصف القسم الاعظم من ذي
الاسمين وزدنا عليه جذر اربعة امثال مربع احدهما في الآخر فيكون
جذر ما اجتمع هو الاطول من القسمين اللذين انقسم بهما القسم
الاعظم ثم ننظر الى المجتمع من مربع نصف القسم الاعظم وفضله على

مربع نصف القسم الاصغر فننقص منه جذر اربعة امثال مربع احدهما في الآخر فيكون جذر الباقي هو القسم الآخر من قسمي القسم الاعظم ثم نأخذ جذر كل واحد منهما فيكون المجتمع من الجذرين هو جذر ذي الاسمين .

والمثال في ذلك ان نطلب جذر ذي اسمين اول اعظم قسميه ثمانية واصغرهما جذر ثمانية واربعين فنضرب نصف اعظمها في نفسه فتكون ستة عشر ونلقى منه مربع نصف اصغرهما وهو اثنا عشر فتبقى اربعة فتأخذ جذرها وهو اثنان فنزيده على نصف القسم الاعظم وهو اربعة فتكون ستة وننقصها منه فيبقى اثنان فتأخذ جذر كل واحد منها فيكون جذر ستة وجذر اثنين وهو جذر ذي الاسمين الاول والمجتمع من جذر ستة وجذر اثنين ذو اسمين وذلك ما اردنا بيانه .

ذوالاسمين الاول - الذي اطول قسميه - ح - واقصرهما جذر - - مح - جذره ذواسمين اطول قسميه جذر - - و - واقصرهما جذر - - ب - وليكن ما يلتصق جذره ذا اسمين ثاني اعظم قسميه جذر ثمانية واربعين واصغرهما ستة فنضرب نصف اعظمهما في نفسه فيكون جذر اثني عشر ويلقى منه مربع نصف اقصرهما وهو تسعة فيبقى ثلاثة وهي غير ذات جذر فنزيدها على الاثني عشر فيكون خمسة عشر ثم نزيد على ذلك جذر اربعة امثال مربع احدهما

فى الآخر وهو اثنا عشر فيصير اءء القسمين جذر سبعة وعشرين ونقص الاثنى عشر من الخمسة عشر فيبقى ثلاثة وجذرها هو القسم الاصغر ثم نأخذ جذر كل واحد من القسمين فيكون جذر ذى الاسمين الثانى جذر جذر سبعة وعشرين وجذر جذر ثلاثة يمكن ان يكون وهو ذو موسطين اول وذلك ما اردنا بيانه .

ذوالاسمين الثانى - الذى اطول قسمه جذر - مح - واقصرهما وجذره ذو موسطين اول واطول قسميه جذر جذر - كز - واقصرهما جذر جذر - ح - وكذلك ان اردنا جذر ذى اسمين ثالث اعظم قسميه جذر اثنين وثلثين واصغرهما جذر اربعة وعشرين القينا مربع نصف جذر اثنين وثلثين وهو ثمانية مربع نصف جذر اربعة وعشرين وهو ستة فيبقى اثنان وهى غير ذات جذر فيجتمع بين جذر ثمانية وجذر اثنين فيكون المجتمع منهما جذر ثمانية عشر ويلقى اءء الجذرين من الآخر فيكون بما قدمناه جذر اثنين فنقسم القسم الاعظم من ذى الاسمين الثالث بقسمين اعظمهما جذر ثمانية عشر والآخر جذر اثنين فنأخذ جذر كل واحد منهما فيكون جذر ذى الاسمين الثالث جذر جذر ثمانية عشر وجذر جذر اثنين وهو ذو الموسطين الثانى وذلك ما اردنا ان نبين .

ذوالاسمين الثالث - الذى اطول قسميه جذر - لب - واقصرهما جذر - - كد - جذره ذو موسطين ثان واعظم قسميه جذر جذر

يح -- واقصرهما جذر جذر -- ب -- وكذلك ان اردنا جذر ذى
اسمين رابع اعظم قسميه ستة واقصرهما جذر اثني عشر القينا ثلاثة من
تسعة فتبقى ستة وهى غير ذات جذر واصفنا جذرها الى الثلاثة وهو
ان نجتمع بين تسعة وستة فتكون خمسة عشر ونزيد على ذلك جذر
اربعة امثال ما يجتمع من ضرب تسعة فى ستة وهو جذر مائتين وستة
عشر فيكون القسم الاطول من قسمى القسم الاعظم هو جذر المجتمع
من خمسة عشر وجذر مائتين وستة عشر ثم يلقى جذر المائتين والستة
عشر من الخمسة عشر وتأخذ جذره فيكون اصغر القسمين وجميعهما
خط اعظم وذلك ما اردنا بيانه .

. ذوالاسمين الرابع - الذى اعظم قسميه -- و -- واقصرهما جذر
نب -- جذره اعظم واطول قسميه جذر المجتمع من -- ب ه -- وجذر
ر -- يو -- واقصرهما جذر الباقي من -- به -- اذا اتى منه جذر -- ر -- يو
وكذلك ان اردنا جذر ذى اسمين خامس اعظم قسميه جذر مائة
وثمانية واصغرهما ستة القينا تسعة من سبعة وعشرين واخذنا جذر
الباقي فكان جذر ثمانية عشر فجمعنا بين سبعة وعشرين وثمانية عشر
فبلغ خمسة واربعين وزدنا عليها جذر اربعة امثال ما يجتمع من ضرب
احدهما فى الآخر وهو جذر الف وتسعمائة واربعة واربعين وجذر
جميع ذلك هو القسم الاطول من القسم الاعظم المقسوم بقسمين
مختلفين ويكون جذر الباقي من خمسة واربعين منقوصا منه جذر

الف وتسعمائة واربعين وهو القسم الاصغر وجميعهما قوى على منطق وموسط وذلك ما اردنا بيانه •

ذوالاسمين الخامس - اعظام قسميه جذر - مح - واصغرهما و - جذره يتوى على منطق وموسط اعظام قسميه جذر المجتمع من - مه - وجذر - ١٠٤٤ - فاذا اردنا جذر ذى اسمين سادس اطول قسميه جذر مائة واربعة واقصرهما جذر عشرين القينا خمسة من سبعة وعشرين ثم اخذنا جذر الباقي وهو جذر واحد وعشرين بجمعنا بينه وبين جذر ستة وعشرين فكان جذر المجتمع من سبعة واربعين وجذر الفين ومائة واربعة وثمانين وهو القسم الاعظم ويكون القسم الاصغر جذر الباقي من سبعة واربعين منقوص منه جذر الفين ومائة واربعة وثمانين وهما قسما خط قوى على موسطين وذلك ما اردنا بيانه •

ذوالاسمين السادس - الذى اطول قسميه جذر - قد واقصرهما جذر - ك - جذره قوى على موسطين اعظام قسميه جذر المجتمع من - يو - وجذر - ٢١٨٤ - واقصرهما جذر الباقي من مر - منقوص منه جذر - ٢١٨٤ - فهذا عمل جذور ذوات الاسماء على انفرادها •

فاذا حاولنا تضعيفها بعدد او كسر وتجذيرها بعد ذلك فقد بينا ان العدد والكسر يحفظان على الاقدار حدودها ومراتبها فيكون

فيكون ما يجتمع من ذى الاسمين في التضعيف او يبق في التجزية
 ذا اسمين نعمل به في التجدير كما عملناه آنفا وكل منفصل من
 المنفصلات الستة فكما انه فضل اعظم قسمي ذى الاسمين السمي
 له على اصغرها فكذلك جذره فضل اعظم قسمي ذى الاسمين
 السمي له على اصغرها فيكون جذر الفضل المنفصل الاول الذي هو
 فضل ثمانية على جذر ثمانية واربعين هو فضل جذر ستة على جذر
 اثنين وجذر المنفصل الثاني الذي هو فضل جذر ثمانية واربعين على
 ستة هو فضل جذر جذر سبعة وعشرين على جذر جذر ثلاثة وجذر
 المنفصل الثالث الذي هو فضل جذر اثنين وثلاثين على جذر اربعة
 وعشرين فضل جذر ثمانية عشر على جذر جذر اثنين •

وجذر المنفصل الرابع الذي هو فضل ستة على جذر اثني
 عشر فضل جذر المجتمع من خمسة عشر وجذر مائتين وستة عشر وجذر
 المنفصل الخامس الذي هو فضل جذر مائة وثمانية على ستة فضل جذر
 المجتمع من خمسة واربعين وجذر الف وتسعمائة واربعة واربعين على
 جذر الباقي من خمسة واربعين منقوص منه جذر الف وتسعمائة
 واربعة واربعين •

وجذر المنفصل السادس الذي هو فضل جذر مائة واربعة على
 جذر عشرين فضل جذر المجتمع من سبعة واربعين وجذر الفين ومائة
 واربعة وثمانين على جذر الباقي من سبعة واربعين منقوص منه جذر

الفين ومائة واربعة وثمانين •

فاما تضعيف المنفصل بالعدد او قسمته عليه فانا اذا ضاعفنا
ذا اسميه الذى انفصل عنه ذلك العدد او قسمناه عليه كان ما خرج
لنا ذو اسمين فضل اعظم قسميه على اصغرهما هو ما يكون من تضعيف
ذلك او قسمته على العدد واما قسمة العدد على ذى الاسمين فقد بينا
فى صدر هذه الرسالة عند ذكر السطوح المنطقة المضافة الى ذوات
الاسماء ان القسم الحادث عنها هو منفصل سمي لذى الاسمين الذى
اضيف اليه فاذا اردنا ان نقسم على ذى اسمين عددا من الاعداد
القينا مربع اصغر قسميه من اعظمهما ونظرنا الفضل فان كان مساويا
للعدد الذى حاولنا قسمته على ذى الاسمين كان ما يخرج من القسم
هو فضل احد قسمى ذى الاسمين على الآخر وان كان زائدا عليه
اونا قصبا عنه فان نسبة احد العددين الى الآخر كنسبة القسم
المطلوب الى الفضل بين قسمى ذى الاسمين •

والمثال فى ذلك انا اردنا ما نخرج من قسمه اربعين من العدد
على ذى اسمين اول اعظم قسميه ثلاثة واصغرهما جذر خمسة فالقينا
مربع اصغرهما من مربع اعظمهما فبقى اربعة فوجدنا الاربعين عشرة
امثالها فعلمنا ان القسم المطلوب عشرة امثال الفضل بين ثلاثة وجذر
خمس قسربنا كل واحد من القسمين فى عشرة فصارت ثلثين وجذر
خمسائة والفضل بينهما هو القسم المطلوب وهو منفصل اول •

وعمل

وبمثل هذا العمل يبين ان الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين
 ثان اعظم قسميه جذر خمسة واربعين واصغرهما خمسة ان ما يخرج من
 القسم هو فضل جذر مائة وثمانين على عشرة وهو منفصل ثان وان
 الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين ثالث اعظم قسميه جذر تسعين
 واصغرهما جذر ثمانين كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر الف
 واربع مائة واربعين على جذر الف ومائتين وثمانين وهو منفصل
 ثالث وان الاربعين اذا قسمت على ذى اسمين رابع اعظم قسميه
 عشرة واصغرهما جذر ثمانين كان ما يخرج من القسم هو فضل عشرين
 على جذر ثلاثمائة وعشرين وهو منفصل رابع وان الاربعين اذا
 قسمت على ذى اسمين خامس اعظم قسميه جذر ستة وخمسين
 واصغرهما ستة كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر مائتين واربعة
 وعشرين على اثني عشر وهو منفصل خامس وان الاربعين اذا قسمت
 على ذى اسمين سادس اعظم قسميه جذر سبعين واصغرهما جذر
 خمسين كان ما يخرج من القسم هو فضل جذر مائتين وثمانين على
 جذر مائتين وهو منفصل سادس .

فاذا اردنا قسمة عدد على احد المنفصلات الستة القينا مربع
 اصغر العددين اللذين انفصل عنهما من اعظمهما فان كان فضل مساويا
 لعدد فالذى يخرج من القسم هو جملة العددين اللذين انفصل
 عنهما وان كان مخالفا له كانت نسبة اعظم العددين الى اعظم قسمي

ما يخرج من القسم كنسبة احد عددي الفضل والمنقسم الى الآخر
منهما وكذلك تكون نسبة اصغر القدرين الى اصغر قسم ما يخرج
من القسم كنسبة احد عددي الفضل او المنقسم الى الآخر بينهما •
والمثال في ذلك منفصل اول وهو فضل ثلاثة على جذر خمسة
ونريد ان نقسم عليه اربعين فنعلم ان فضل ما بين مربعي ثلاثة وجذر
خمسة هو اربعة فيكون ما يخرج من القسم ذو اسمين اعظم قسميه
ثلاثين واصغرهما جذر خمس مائة •

وبمثل هذا تبين ان الاربعين اذا قسمت على منفصل ثان
وهو فضل جذر خمسة واربعين على خمسة ان الذي يخرج من القسم
ذا اسمين ثان اعظم قسميه مائة وثمانون واصغرهما عشرة وان الاربعين
اذا قسمت على منفصل ثالث وهو فضل جذر تسعين على جذر ثمانين
ان الذي يخرج من القسم ذو اسمين ثالث اعظم قسميه جذر الف
واربع مائة واربعين واصغرهما جذر الف ومائتين وثمانين وان الاربعين
اذا قسمت على منفصل رابع وهو فضل عشرة على جذر ثمانين ان
الذي يخرج من القسم ذو اسمين رابع اعظم قسميه عشرين واصغرهما
جذر ثلاثمائة وعشرين وان الاربعين اذا قسمت على منفصل خامس
وهو فضل جذر ستة وخمسين على ستة ان الذي يخرج من القسم
ذو اسمين خامس اعظم قسميه جذر مائتين واربعة وعشرين واصغرهما
اثنا عشر وان الاربعين اذا قسمت على منفصل سادس وهو فضل

جذر سبعين على جذر خمسين كان الذى يخرج من القسم ذواسمين
سادس اعظم قسميه جذر مائتين وثمانين واصغرها جذر مائتين *

فاما الخطوط المركبة من المتوسطات المشتركة فى القوة وهى
نوعان احدهما ذو الوسطين الاول والآخر ذو الوسطين الثانى فقد بينا
ان ذا الوسطين الاول اذا كان طولاً لسطح موسط يشارك كل واحد
من مربعى قسميه فان عرضه منفصل موسط الاول وان كان ذا
الوسطين الثانى اذا كان طولاً لسطح موسط يشارك كل واحد من
مربعى قسميه فان عرضه منفصل موسط الثانى فاذا اردنا ان نقسم
على ذى الوسطين الاول موسطاً يشارك الموسط الذى يحيط به
ذو الوسطين ومنفصله اخذنا فضل احد مربعى قسميه على الآخر
وجعلنا نسبة احد السطحين الوسطين الى الآخر كنسبة كل واحد
من قسميه الى قدر آخر يشارك له فيكون ما بلغ من القدرين
ذاموستان اول ومنفصله هو ما يخرج من القسم *

والمثال فى ذلك انا فرضنا اول احد قسميه جذر جذر مائة
واثنين وتسعين والقسم الآخر جذر جذر مائة وثمانية ونريد ان
نقسم عليه جذر جذر ثمانية واربعين فمعلوم انا اذا جمعنا المائة
والاثنتين والتسعين والمائة والثمانية التى تكون ثلاثمائة واثنين من
ذلك ضعف جذر احدهما فى الآخر الذى هو مائتان وثمانية وثمانون
كان الباقي فضل مربع جذر جذر مائة واثنين على مربع جذر جذر

مائة وثمانية وهو جذر اثني عشر وجذر ثمانية واربعين مثلى جذر
اثني عشر فنقضى لكل واحد من جذر جذر مائة واثنين وتسعين
وجذر جذر مائة وثمانية ضعفا بان نضرب كل واحد من عدديهما في
ستة عشر فيكون جذر جذر ثلاثة آلاف واثنين وسبعين وجذر جذر
الف وسبع مائة وثمانية وعشرين وفضل احدهما على الآخر هو ما
يخرج من القسم .

وكذلك ان اردنا قسمة جذر ثمانية واربعين على منفصل
ذو الوسطين الاول الذى هو فضل جذر جذر مائة واثنين
وتسعين على جذر جذر مائة وثمانية فرضنا نسبة الثمانية والاربعين
الى الاثنى عشر كنسبة جذر جذر المائة والاثنين والتسعين وجذر
جذر المائة والثمانية الى قدر مشترك له فيكون ذلك القدر
ما اجتمع من جذر ثلاثة آلاف واثنين وسبعين وجذر جذر الف
وسبع مائة وثمانية وعشرين وهو ما يخرج من القسم فاذا اردنا
ان نقسم على ذي الوسطين الثانى موسطا يشارك الوسط الذى
يحيط به ذو الوسطين الثانى ومنفصله اخذنا فضل احد مربعي قسميه
على الآخر وجعلنا نسبة احد السطحين الوسطين الى الآخر كنسبة
كل واحد من قسميه الى قدر آخر مشترك له فيكون ما يبلغ من
القدرين ذا موسطين ثان ومنفصل هو ما يخرج من القسم .

والمثال فى ذلك انا فرضنا ذا موسطين ثان واحد قسميه

جذر جذر مائة واثنين وتسعين والقسم الآخر جذر جذر ثمانية واربعين فتريد ان تقسم عليه جذر اربع مائة واثنين وثلثين فمعلوم انا اذا جعلنا المائة والاثنين والتسعين والثمانية والاربعين التي هي مائتين واربعين والقينا من ذلك ضعف جذر احدهما في الآخر الذي هو مائة واثنان وتسعون كان جذر الباقي فضل مربع جذر جذر مائة واثنين وتسعين على فضل مربع جذر جذر ثمانية واربعين وجذر اربع مائة واثنين وثلثين ثلاثة امثال جذر ثمانية واربعين فنفرض ثلاثة امثال جذر جذر المائة والاثنين والتسعين ثلاثة امثال جذر جذر الثمانية والاربعين بان نضرب كل واحد منهما في واحد وثمانين فيخرج جذر جذر خمسة عشرة الفا وخمس مائة واثنين وخمسين وجذر جذر ثلاثة آلالف وثمان مائة وثمانية وثمانين وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم .

وكذلك ان اردنا ان تقسم جذر جذر اربعمائة واثنين وثلاثين على منفصل ذي الوسطين الثاني الذي هو فضل جذر جذر مائة واثنين وتسعين على جذر جذر ثمانية واربعين فرضنا نسبة الثمانية والاربعين الى الاربع مائة والاثنين والثلاثين كنسبة جملة جذر جذر مائة واثنين وتسعين وجذر جذر ثمانية واربعين الى قدر مشارك له فيكون ذلك القدر هو ما يجتمع من جذر جذر خمسة عشر الفا وخمس مائة واثنين وخمسين وجذر جذر ثلاثة آلالف وثمان مائة

وثمانية وثمانين وهو ما يخرج من القسم •

واذا اردنا ان نقسم على قدر اعظم موسطا يشارك المتوسط الذي يحيط به ذلك القدر الاعظم وقدره الاصغر اخذنا ضعف المتوسط الذي نريد على المنطق في قسمه الاعظم وننقص عن المنطق في قسمه الاصغر ففرضنا نسبته الى المتوسط الذي حاولنا قسمته على ذلك القدر الاعظم كنسبة كل واحد من قسمي الاعظام الى قدر آخر يشارك له فيكون المجتمع من القدرين قدر اعظم وفضل احد قسميه على الآخر الذي هو الاصغر ما يخرج من القسم •

والمثال في ذلك انا فرضنا القدر الاعظم جذر المجتمع من ستة عشر وجذر مائة وثمانية وعشرين وقسمه الاطول جذر المجتمع من ثمانية وجذر اثنين وثلاثين فضعف جذر اثنين وثلاثين جذر مائة وثمانية وعشرين وقسمه الاقصر جذر الباقي من ثمانية الا جذر اثنين وثلاثين وفرضنا المتوسط الذي يقسم على الاعظم جذر خمس مائة واثنى عشر فلان جذر خمس مائة واثنى عشر ضعف جذر مائة وثمانية وعشرين فاخذنا ضعف القسم الاطول من الاعظم وهو جذر المجتمع من اثنين وثلاثين وجذر خمس مائة واثنى عشر وضعف القسم الاقصر من القدر الاعظم وهو جذر الباقي من اثنين وثلاثين منقوص منه جذر خمسمائة واثنى عشر وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم وكذلك ان آثرنا قسمه جذر الخمس مائة واثنى

عشر على فضل جذر المجتمع من ثمانية وجذر اثنين وثلاثين على جذر الباقي من ثمانية اذا نقص منه جذر اثنين وثلاثين وفرضنا نسبة جذر الخمس مائة واثنى عشر الى جذر المائة والثمانية والعشرين التي هي نسبة الضعف كنسبة قدر اعظم مبلغه جذر المجتمع من اربعة وستين وجذر الفين وثمانية واربعين الا الاعظم الذي هو جذر المجتمع من ستة عشر وجذر مائة وثمانية وعشرين فيكون ما يخرج من القسم جذر المجتمع من اربعة وستين جذر الفين وثمانية واربعين فاذا اردنا ان نقسم على قدر قوى على منطق وموسط على ما اخذنا ضعف العدد الذي تزيد على الموسط في قسمه الاطول وننقص عن ذلك الموسط في قسمه الاقصر فقد فرضنا نسبته الى العدد الذي حاولنا قسمته على القدر القوى على منطق وموسط كنسبة كل واحد من قسمي القوى على منطق وموسط الى قدر آخر مشارك له فيكون المجتمع من القدرين قدر قوى على منطق وموسط وفضل اطول قسميه على اقصرهما هو ما خرج من القسم .

والمثال في ذلك انا فرضنا القدر القوى على منطق وموسط جذر المجتمع من ثمانية وجذر مائة وثمانية وعشرين وقسمه الاطول جذر المجتمع من جذر اثنين وثلاثين واربعة وقسمه الاقصر جذر الباقي من اثنين وثلاثين الا اربعة اربعة وضعف العدد الزايد على اطول القسمين ثمانية وفرضنا العدد الذي نقسم على منطق وموسط اربعة

وعشرين فلان الاربعة والعشرين ثلاثة امثال الثمانية اخذنا ثلاثة امثال القسم الاعظم وهو جذر المجتمع من جذر الفين وخمس مائة واثنين وتسعين مزاد عليه ستة وثلاثين وثلاثة امثال القسم الاصغر وهو جذر المجتمع من جذر الفين وخمس مائة واثنين وتسعين منقوص منه ستة وثلاثين وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم وكذلك ان اردنا قسمة اربعة وعشرين على فضل جذر المجتمع من جذر اثنين وثلاثين واربعة على جذر الباقي من جذر اثنين وثلاثين الا اربعة فرضنا نسبة الثمانية الى الاربعة والعشرين كنسبة قوى على منطق وموسط ومبلغه جذر المجتمع من ثمانية وجذر مائة وثمانية وعشرين الى قوى على منطق وموسط ومبلغه جذر المجتمع من اثنين وسبعين وجذر عشرة آلاف وثلاثمائة وثمانية وستين ويكون جذر المجتمع من اثنين وسبعين وجذر عشرة آلاف وثلاثمائة وثمانية وستين وهو ما يخرج من القسم •

واذا اردنا ان نقسم على قدر يقوى على موسطين موسطا يشارك الموسط الذى يحيط به ذلك القدر القوى على موسطين ومنفصله الذى يدعى المتصل بموسط يصير الكل موسطا اخذنا ضعف الموسط الذى يزيد على الموسط فى قسمه الا طول وينقص من الموسط فى قسمه الا قصر ففرضنا نسبته الى الموسط الذى حاولنا قسمته على ذلك القدر القوى على الموسطين كنسبة كل واحد من

قسمى القوى على الوسطين الى قدر آخر مشارك له فيكون المجتمع من القدرين قدر قوى على موسطين وفضل احد قسميه على الآخر الذى هو المتصل لموسط يصير الكل موسطا هو ما يخرج من القسم •

والمثال فى ذلك انا فرضنا القدر القوى على موسطين جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين وجذر ستة وتسعين وقسميه الاطول جذر المجتمع من جذر ثمانية واربعين وجذر اربعة وعشرين وضعف جذر اربعة وعشرين جذر ستة وتسعين وقسمه الاقصر جذر الباقي من ثمانية واربعين منقوص منه جذر اربعة وعشرين ففرضنا الموسط الذى يقسم على القوى على الوسطين جذر ثلثمائة واربعة وثمانين فلان جذر ثلثمائة واربعة وثمانين ضعف جذر ستة وتسعين فاخذنا ضعف القسم الاطول من القوى على موسطين وهو جذر المجتمع من جذر سبعمائة وثمانية وستين وجذر ثلثمائة واربعة وثمانين وضعف القسم الاصغر من القوى على موسطين وهو جذر الباقي من جذر سبعمائة وثمانية وستين منقوص منه جذر ثلثمائة واربعة وثمانين وفضل احدهما على الآخر هو ما يخرج من القسم •

ولذلك ان اردنا قسمة جذر ثلثمائة واربعة وثمانين على فضل جذر المجتمع من جذر ثمانية واربعين وجذر اربعة وعشرين فرضنا نسبة جذر الستة والتسعين الى جذر ثلثمائة واربعة وثمانين

كنسبة الإقدر القوى على موسطين الذى مبلغه جذر المجتمع من جذر مائة واثنين وتسعين جذر ستة وتسعين الى القوى على موسطين الذى هو جذر المجتمع من جذر ثلاثة الاف واثنين وسبعين وجذر الاف وخمسمائة وستة وثلثين يكون ما يخرج من القسم جذر المجتمع من جذر ثلاثة آلاف واثنين وسبعين وجذر ألف وخمسمائة وستة وثلثين وذلك اردنا بيانه •

فاما جمع السطح المنطق مع السطح المتوسط والسطحين الموسطين ونقصان احدهما من الآخر فقد بينه اوقليدس باضافة السطحين الى خط منطق وارانا ان جميع الخطين اللذين هما عرضا السطحين احد ذوات الاسماء وان القوى على جملة ما تركب وبقية ما يفضل منهما بعض الخطوط الصم المركبة والمنفصلة •

فاما الحاسب فانه يقيم السطوح انفسها مقام تلك الخطوط لأن نسبة احد العرضين الى الآخر كنسبة احد السطحين الى الآخر فننظر في التركيب الى السطح المنطق فان كان اعظم من المتوسط وكان جذر فضل مجذور المنطق على مجذور المتوسط مشاركاً للمنطق اقام جميعها مقام ذى الاسمين الاول وكان جذره ذا اسمين واقام الباقي من ذلك المنطق اذا نقص منه المتوسط مقام المنفصل الاول وكان جذره منفصلاً وان كان السطح المنطق اصغر من السطح المتوسط وهما على ما وصفنا من الاشتراك اقام جميعهما مقام ذى الاسمين الثانى وكان

وكان جذره ذو الوسطين الاول واقام الباقي من المتوسط
اذا نقص منه المنطق مقام المنفصل الثانى وكان جذره منفصل
موسط الاول .

وان كان السطحان موسطان وهما على ما وصفنا من الاشتراك
اقام جميعهما مقام ذى الاسمين الثالث وكان جذره ذا الوسطين الثانى
واقام الباقي من احدهما اذا نقص منه الآخر مقام المنفصل الثالث وكان
جذره منفصل موسط الثانى وان كان اعظم السطحين منطقا واصغرهما
موسطا وجذر فضل مجذر المنطق على مجذور المتوسط يباين المنطق
اقام جميعهما مقام ذى الاسمين الرابع وكان جذره الاعظم واقام الباقي
من المنطق اذا نقص منه المتوسط مقام المنفصل الرابع وكان جذره
الاصغر وان كان اصغرهما المنطق وهما على هذا التباين اقام جميعهما
مقام ذى الاسمين الخامس وكان جذره القوى على منطق وموسط
واقام الباقي من المتوسط اذا نقص منه المنطق مقام المنفصل الخامس
وكان جذره المتصل بمنطق يصير الكل موسطا وان كان السطحان
موسطين وهما على ما وصفنا من التباين اقام جميعهما مقام ذى الاسمين
السادس وكان جذره القوى على موسطين واقام الباقي من احدهما اذا
نقص منه الآخر مقام المنفصل السادس وكان جذر المتصل بموسط
يصير الكل موسطا .

المقادير المشتركة والمتباينة

فقد تبين مما قد مناه مباينة إلاقدار المشتركة والمتباينة ونسب بعضها الى بعض وما ذهب اليه اوقليدس فيها واستعمله منها ووصلنا ذلك مما لا يستغنى عنه الناظر في هذه الرسالة وقرنا القدر المتوسط في المقدار ان يكون القدر الاصغر من احد القدرين واعظم من الآخر من غير ان يتو الى الثلاثة على نسبة واحدة القدر المعروف هو القدر الموسوم بقدر ما وقد يكون القدر معرفا باعداد كثيرة وذلك اذا فرضت اقدار مختلفة مشاركة له فان الاعداد تقع عليه بمقدار ما بعده اجزاؤه المشتركة بينه وبينها بكل قول فيها برهانا عليه ومع كل عمل منالا يزيلان معارضة الشك وخامرة الالتباس ولنصل الى جميع ما اشتملت عليه من قصده من مسالك كثيرة وماخذجة فيجد العالم تذكرة له والمبتدى معونة على ما حاوله - والحمد لله وحده وبالله توفيقنا وعليه توكلنا وهو حسنبان نعم الوكيل •

تمت الرسالة والله الحمد والصلاة على النبي محمد وآله



رسالة

في

الشكل القطاع

للعامة احمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي
المتوفى سنة اربع مائة وخمسة عشر من الهجرة



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

حيدرآباد الدكن

صانها الله تعالى عن جميع البلايا والفتن

سنة ١٣٦٨ هـ
١٩٤٨ م

تعداد الطبع ١٣٥٨ ف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وبه التوفيق

عمر الله بك مواطن الحكمة ، وسهل لك طرق الاصابة ،
وجنبك موارد الخيرة ، ووقاك مصارع الشبهة ، وبصرك مواقع
رشدك ، وأنارلك مسالك حظك ، ولا وكلك الى نفسك .
قد كنت أيدك الله سألتني منذ حين انشاء مقالة في استخراج
جيوب قسي الكرة على الشرح والبيان للذهب الذي رسمه بطامبيوس
في كتاب المجسطى ووعدتك الاجابة الى ملتمسك ، ولم يكن
تأخيرى لذلك الى وقتى هذا سهوا عن تبليغك اقاصى غرضك ، ولا
استهانة منى بتدرك ، ولا جهلا لى بواجب حقك ، غير أنه أذكر
ان لأبى الحسن ثابت بن قررة الحرانى كتابا مستقصى فى هذا الباب
موسوما بكتاب القطاع ولم اكن رأيت هذا الكتاب ولا وقع
بهذا البلد الذى أنا ساكنه فرجوت حضور ذلك الكتاب بهذه
الناحية فتزول عن مؤونة التعرض لحواطر المتصفحين ، وفكر المعنيين ،
فان الكتاب اذا فارق واضعه وبعد عن موضع مشكله فلن يعدم

سوء تحكم فريق من الناس فيه وطعنهم عليه اما لمخالفة ما جرت به عاداتهم في الابانة او الاختصار او الاطالة واما بغير ذلك مما ينهى به بعضهم عن بعض فيكون تسرعهم الى استقصار واضعه وذمهم له على حسب طاعتهم لاهوائهم ، هذا مما نحن مدفوعون اليه بهذه البلدة التي نحن بها فان جمهور أهلها يرون النظر في الهندسة كفرا ويعتدون الجهل بها نفرا ويستحلون قتل المعتقد لصحتها صبرا مع ما لها من تأييد الرأي ورياضة النفس وتعويدها السلوك في سبل الحقائق .

ولما تطاولت الايام بما طلتك ولم اظفر بما أملته من تحصيل ذلك الكتاب ولا غيره من الكتب المؤلفة في هذا الباب خشيت ان احل عندك محل من وعد فاخلف فألفت هذه المقالة وتعمدت فيها الايضاح والاختصار على ما يضطر اليه في بلوغ الغرض المقصود وأضربت عن الكثير بما عنه غنى ، وهذا حين أبتدى بذلك مستعيا بالله تعالى متوكلا عليه .

المقدم

نفرض دائرة - ا ج د ب - وقطرها خط - ا ب - وقد اخرج خط - ا ب - على الاستقامة الى - ه - ونفرض على محيط الدائرة نقطة - ج - ونصل - ج د ه - .

فأقول ان نسبة جيب قوس - ج د ب - الى جيب

(۱) ما خرم فی الاصل .

الشكل القطاع

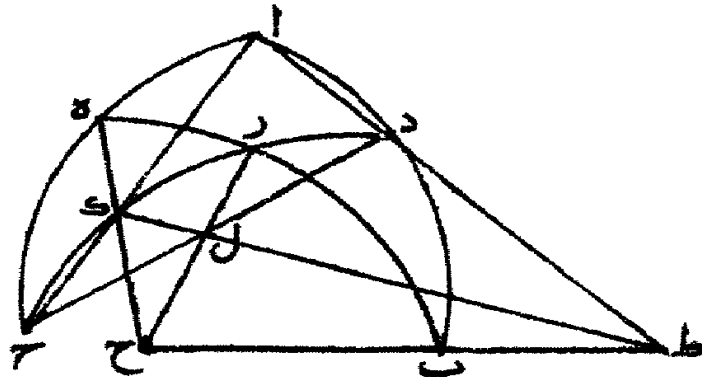
قوس - د ب - فنسبة جيب قوس - ح د ب - الى جيب قوس
 دب - كنسبة - ح ه - الى - ده - ونسبة جيب قوس - ح د
 الى جيب قوس - دب - كنسبة - ح ك - الى - ك ب - وذلك
 ما اردنا ان نبين *

أ - نفرض كرة على بسيطها قوسان من اعظم الدوائر
 التي تقع على الكرة وهما قوسا - اب - اج - وتتقاطع بينهما
 قوسان من اعظم الدوائر التي تقع على الكرة وتتقاطعان ايضا
 القوسين الاولين وهما - ب ه - و - ح د - تتقاطعان على نقطة
 ز - ونأخذ من هذه القسي كلها ما كانت اصغر من نصف دائرة،
 وينبغي ان نحفظ هذا الاستثناء في جميع اشكال هذا الكتاب *

اقول ان نسبة جيب قوس - اب - الى جيب قوس
 ب د - كنسبة جيب قوس - اه - الى جيب قوس - ه ج
 مثناة بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب قوس - زد - *
 برهان ذلك انا نخرج من مركز الكرة الذي هو نقطة
 ح - الى نقطة - ب - خط - ح ب - ونخرجه في تلك الجهة الى
 غاية ما ونخرج من نقطة - ا - الى نقطة - د - خط - اد - وننفذه
 على استقامة حتى يلتقي خط - ح ب - على نقطة - ط - ونصل
 اج - د ج - ح ه - ح ز - فبين ان خط - ح ه - يقطع وتر
 اج - و - ح ز - يقطع وتر - ح د - ومثلث - ا ط ح - في سطح اذا
 اتممناه

أعمناه وقطعه دائرة - ه - ز - في سطح - ط ح ه - إذا أعمناه فنقط
ط - ل - ك - الثلاث مشتركة من سطح - ا ط ح - و ط ب
ز ه ح - .

وقد بين اوقليدس في المقالة الحادية عشر ان كل سطحين
يتقاطعان فالفصل المشترك خط مستقيم فالخط الذي يجوز على نقط
ط - ل - ك - مستقيم فقد لاقى خطا - ط ا - ا ج - على زاوية - ا
ويقاطع خطين خارجين من نقطتي - ط - ج - وهما - ط ك - ح د
على نقط - ه - ل - فنسبة - ا ط - الى - ط د - كنسبة - ا ك - الى
ك ج - مثناة بنسبة - ح ل - الى - ل د - وقد بينا ذلك في الشكل
الثالث من كتاب النسبة المؤلفة فيما قد منا، تكون نسبة جيب قوس
اب - الى جيب قوس - ب ه - كنسبة جيب قوس - ا ه - الى
جيب قوس - ه ج - مثناة بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب
قوس زد - وذلك ما اردنا ان نبين . ش - ٢



الشكل المقطاع

ب - ونعيد هذا الشكل على ماهو مصور وتقول ان نسبة
جيب قوس - ب د - الى جيب قوس ٠٠٠٠ (١) كنسبة جيب قوس
د ز - الى جيب قوس - ز ج - مثناة بنسبة جيب قوس - ه ج -
الى جيب قوس - د د -

برهانها انه بما قد منا من تقاطع اوتارها وتقاطع سطح
ا ط ح - ط ب ز ه ح - على الخط المستقيم المار على نقط - ط
ل - ك - تكون نسبة - ط د - الى - ط ا - كنسبة - د ل - الى
ل ج - مثناة بنسبة - ط ج - الى - ك ا - وقد بينا ذلك في الشكل
الرابع من كتاب النسبة المؤلفة فنسبة جيب قوس - ب د - الى
جيب قوس - ب ا - مؤلفة من نسبة جيب قوس - د ز - الى
جيب قوس - ز ج - ومن نسبة جيب قوس - ح ه - الى جيب
قوس - ه ا - وذلك ما اردنا ان نبين .

ج - نفرض على بسيط الكرة قسي - ا ب - ا ج - ب ز
ه - ح ز د - كما دتنا - اقول ان نسبة جيب قوس - ا ب - الى
جيب قوس - ا د - كنسبة جيب قوس - ب ه - الى جيب
قوس - ه ز - مثناة بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب
قوس - ح د - .

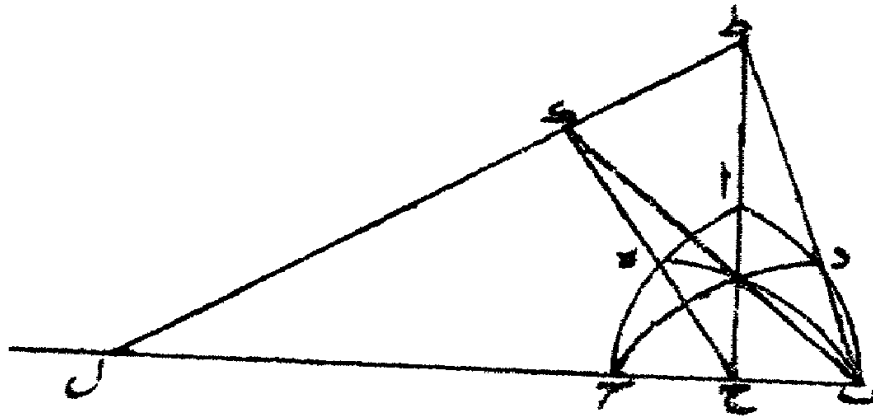
برهان ذلك انا نخرج من مركز الكرة التي هي نقطة - ح
خطوط - ح ا - ح ه - ح ج - وننقلها الى نهاية ما ونخرج من

نقطة - ب خطى - ب د - ب ز - وننفذها الى نقطتي - ط - ك
 فبين انهما قطعما خطى - ح ا ط - ج ه ل - لكن خطوط - ح
 ط - ح ك - ح ل - على سطح واحد وخطوط - ب ط - د ك
 ط ل - على سطح واحد فاذا اخرجنا سطح - ب ط ل - الى نهاية
 خط - ح ل - فانه يلتقى سطح - ح ط ل - على خط مستقيم مشترك
 نصل ما بين - ط ل - ونجوز على نقطة - ك - كما بينه او قليدس في
 المقالة الحادية عشر *

فاذن خط - ط ك ل - مستقيم فقد احاط خطا - ن ط - ل ط
 بزاوية - ط - وقطع خطى - ب ل - ل د - على نقطة - ز - تكون
 نسبة - ب ط ب - الى - ط د - كنسبة - ب ل - الى - ل ز - مثناة
 بنسبة - ل ز - الى - زد - وقد بينا ذلك في الشكل الاول من
 كتاب النسبة المؤلفة لكن نسبة جيب قوس - ا ب - الى جيب
 قوس - ا د - كنسبة - ب ط - الى - ط د - ونسبة جيب قوس
 ن ه - الى جيب قوس - ه ز - كنسبة خط - ب ل - الى - ل ز
 ونسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب قوس - ح د - كنسبة
 ل ز - الى - ل د - فنسبة جيب قوس - ا ب - الى جيب قوس
 ا د - كنسبة جيب قوس - ب ه - الى جيب قوس - ه ز - مثناة
 بنسبة جيب قوس - ح ز - الى جيب قوس - ح د - وذلك
 ما اردنا ان نبين *

الشكل القطاع

ش-۴



د - ونعيد هذا الشكل ونقول ان نسبة جيب قوس -- ا د الى جيب قوس -- ا ب - كنسبة جيب قوس -- ح د -- الى جيب قوس -- ح ز - فثناة بنسبة جيب قوس -- ه ز - الى جيب قوس -- ه ب - .

برهان ذلك انه بما قدمنا في الشكل الذي قبل هذا يكون
خط -- ط ك ل -- فصل مشترك بين سطحى -- ب ط ك ل -- و -- ح
ط ك ل -- فهو خط مستقيم فقد احاط بزاوية -- ط -- خطأ -- ب ط
ل ط -- وتقاطع خطأ -- ب ز ك -- ز ل ز د -- على نقطة -- ز
فتكون نسبة -- ط د -- الى -- ط ب كنسبة -- د ل -- الى -- ل ز --
مثناة بنسبة -- ك ز -- الى -- ك ب -- وقد بينا ذلك في كتاب النسبة
المؤلفة لكن نسبة جيب قوس -- ا د -- الى جيب قوس -- ا ب -- كنسبة

26

ط د -- الى -- ط ب -- كما يينا متقد ما ونسبة جيب قوس -- ح د
الى جيب قوس -- ح ز -- كنسبة خط -- دل -- الى خط -- ل ز --
ونسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ه ب -- كنسبة -- ل ز
الى -- ك ب -- فنسبة جيب قوس -- اد -- الى جيب قوس -- اب
كنسبة جيب قوس -- ح د -- الى جيب قوس -- ح ز -- مثناة بنسبة
جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ه ب -- وذلك ما اردنا
ان نبين •

٤ -- نعرض قوسى -- اب -- اج -- يحيطان بزاوية -- ا
من أعظم الدوائر وقد خرج قوسا -- ب ز ح -- ح زد -- من نقطتى
ب ج -- وتقاطعتا على -- ز -- •

فاقول ان نسبة جيب قوس -- ب د -- الى جيب قوس
دا -- كنسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- زه -- مثناة •
بنسبة جيب قوس -- ح ه -- الى جيب قوس -- ح ا •

برهانها انا نصل -- اب -- ب ه -- ونخرج من مركز الكرة
الذى عليه -- ح -- خطى -- ح ز -- ح د -- ونصل -- ج ح -- وننفذه
الى غاية ما ونخرج -- اه -- ننفذه الى حيث اتى خط -- ح ط -- على
نقطة -- ط -- ونتوهم خطا مستقيما ما بين نقطتى -- ط ب -- فثلث
اب ط -- على سطح ونتوهم خطا مستقيما من نقطة -- د -- الى نقطة
ط -- فسطح -- ح د ز -- خط على سطح فقد قطع سطح -- ح د ز ج ط

A geometric diagram illustrating the construction of a circle tangent to a line and a curve. The diagram features a horizontal line with points *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *u*, *v*, *w*, *x*, *y*, *z*. A curve is drawn above the line, passing through points *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *j*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p*, *q*, *r*, *s*, *t*, *u*, *v*, *w*, *x*, *y*, *z*. A circle is constructed, tangent to the line at point *b* and passing through point *c*. The diagram shows various lines connecting points on the curve and the circle, and a vertical line passing through the center of the circle.

16

ط ا -- فنسبة جيب قوس -- ب د -- الى جيب قوس -- دا -- كنسبة
جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- ز ه -- مثناة بنسبة جيب
قوس -- ح ه -- الى جيب قوس -- ح ا -- وذلك ما اردنا
ان نبين •

و -- ونعيد هذا الشكل ونقول ان نسبة جيب قوس -- دا
الى جيب قوس -- ب د -- كنسبة جيب قوس -- دا -- الى جيب
قوس -- ب د -- كنسبة جيب قوس -- اج -- الى جيب قوس -- ح ه
مثناه بنسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ز ب •

برهانه انا قد بينا في الشكل المتقدم ان الفصل المشترك بين
سطحي -- ح د ز ط -- اب ط -- خط -- ك ل ط -- فنسبة -- اك
الى ك ب -- كنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه -- مثناة بنسبة -- ه ل -- الى
ل ب -- وقد بينا ذلك في الشكل السادس من كتاب النسبة المؤلفة
لكن نسبة جيب قوس -- اد -- الى جيب قوس -- دب -- كنسبة
اك -- الى -- ك ب -- ونسبة جيب قوس -- اج -- الى جيب قوس
ج ه -- كنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه -- ونسبة جيب قوس -- ه ز
الى -- جيب قوس -- دب كنسبة -- ه ل -- الى -- ل ب -- كما بينا
متقدما فنسبة جيب قوس -- دا -- الى جيب قوس -- دب -- كنسبة
جيب قوس -- اج -- الى جيب قوس -- ج ه -- مثناة بنسبة جيب
قوس -- ز ه -- الى جيب قوس -- ز ب -- وذلك ما اردنا ان نبين •

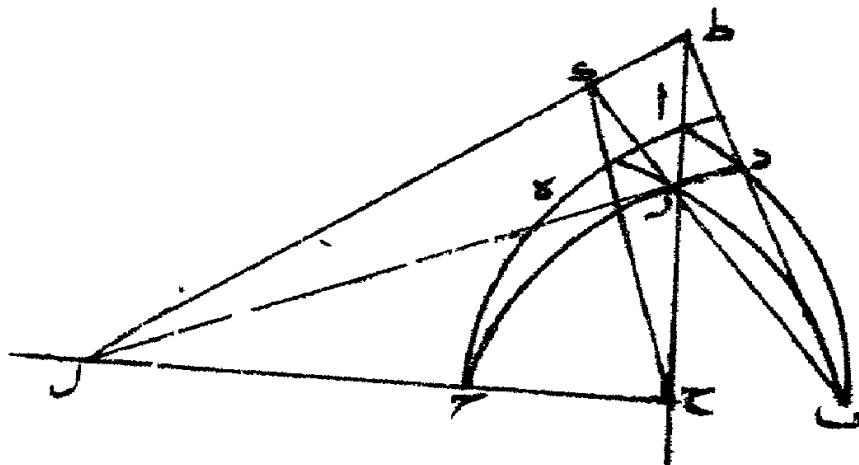
الشكل الفطاع

فر - نقرض قوسى - اب - اج - من اعظم الدوائر
 وقد قطع قوس - ب ر ه - ح زد - على نقطة - ز •
 فاقول ان نسبة جيب قوس - ب ه - الى جيب قوس
 ه ز - كنسبة جيب قوس - ب ا - الى جيب قوس - ا د - مثناة
 بنسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس - ح ز - •
 برهانه انا نخرج من نقطة - ح - التى هى مركز الكرة
 الى نقط - ا - ه - ج - خطوطا مستقيمة وننفذها الى نهاية ما
 ونخرج خط - ب د - وننفذه حتى يلتقى خط - ح ا - على نقطة - ط
 ونخرج - ب ز - وننفذه حتى يلتقى - ك ه - على نقطة - ك
 ونخرج - د ز - وننفذه حتى يلتقى خط - ح ج - على نقطة - ل
 ونتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتى - ط - ل - فيبين ان مثلث
 ح ط ل - على سطح وتتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتى - ب ل
 فمثلث - ب ط ل - على سطح وقد قطع سطح - ب ط ل - سطح
 ح ط ل - بخط مستقيم ويكون ذلك الخط فصلا مشتركا لكن
 نقط - ط - ك - ل - على فصل مشترك بين سطحى - ب ط ل
 ح ط ل - فهى اذن على الخط المستقيم المشترك بين السطحين فنصل
 ط ل - بخط مستقيم فيجوز على نقطة - ك - فقد حدث الشكل
 الذى تأتلف اضلاعه من النسب فنسبة خط - ب ل - الى خط
 ك ز - كنسبة - ب ط - الى - ط د - مثناة بنسبة - ل د - الى
 ل ز

ل ز - لكن نسبة جيب قوس - ه ب - الى جيب قوس - ه ز
كنسبة خط - ب ك - الى خط - ل ز - كما بينا متقد ما ونسبة
جيب قوس - ب ا - الى جيب قوس ا - اد - كنسبة - ب ط - الى
ط د - ونسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس - ح ز
كنسبة - ل د - الى ل ز - فنسبة جيب قوس - ب ه - الى
جيب قوس - اد - مثناة بنسبة جيب قوس - ب ا - الى جيب
قوس - اد - مثناة بنسبة جيب قوس - ح د - الى جيب قوس
ح ز - وذلك ما اردنا ان نبين .

ح - ونعيد هذا الشكل ونقول ان نسبة جيب قوس - ه - ز الى جيب قوس - ب - ه - كنسبة جيب قوس - ز ج - الى جيب قوس - ح د - مثناة بنسبة جيب قوس - ا د - الى جيب قوس - ا ب -

ش — ۵



برهان ذلك انا قد بينا في الشكل المتقدم ان خط — ط ك ل مشترك بين سطحي — ب ط ل — ح ط ل — فتسبة خط — ك ز — الى خط — ك ب — كنسبة خط — ل ز — الى خط — ل د — مثناة بنسبة خط — ط د — الى خط — ط ب — وقد بينا ذلك في الشكل الثامن من كتاب النسبة المؤلفة لكن بما قد منا نسبة جيب قوس — ه ز الى جيب قوس — ب ه — كنسبة خط — ك ز — الى خط — ك ب — ونسبة جيب قوس — ز ح — الى جيب قوس — ح د — كنسبة ز ل — الى — ل د — ونسبة جيب قوس — ا د — الى جيب قوس ا ب — كنسبة خط — ط د — الى خط — ط ب — فنسبة جيب ه ز — الى جيب قوس — ب ه — كنسبة جيب قوس — ز ج — الى جيب قوس — ح د — مثناة بنسبة جيب قوس — ا د — الى جيب قوس — ا ب — وذلك ما اردنا ان نبين .

ط — نفرض قوسى — ب ا — ح ا — يحيطان بزايوية — ا — وقد قطع قوسى — ح د — ب ه — على نقطة — ز — اقول ان نسبة جيب ب ه — الى جيب — ب ز — كنسبة جيب — ا ه — الى جيب — ا ج — مثناة بنسبة جيب — ح د — الى جيب — ح ز — .

برهانه ان نخرج من مركز الكرة التى هى نقطة — ح — خطوط — ح ب — ح د — ح ز — وننفذها الى نهاية ما — ونخرج خط — ح ه — وننفذه الى — ط — ونخرج — ه ز — وننفذه الى — ل —

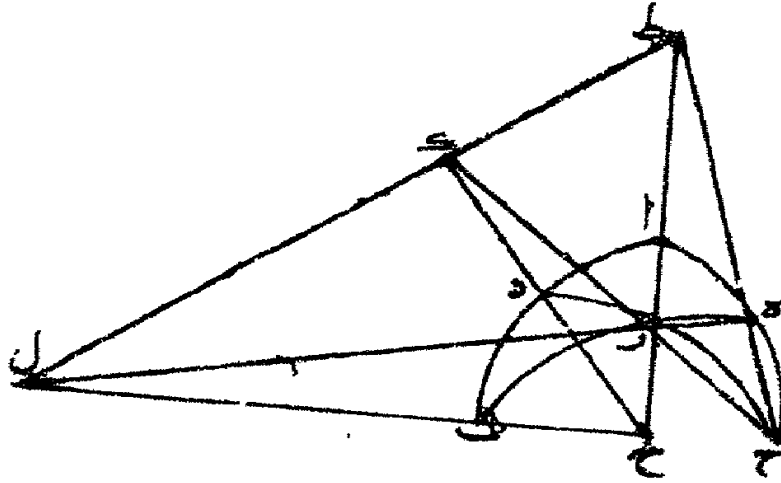
ونخرج (٢)

ونخرج - ح ز - وننفذه الى - ك - ونتوهم خطا مستقيما فيما بين
نقطتي - ل - ح - فثلث - ج ط ل - على سطح واحد ونتوهم فيما
بين نقطتي - ط - ل - خطا مستقيما فثلث - ح ط ك - على سطح
ومثلث - ح ط ل - على سطح فقد قطع سطح - ح ط ل - سطح
ح ط ك - .

ويكون الفصل المشترك بينهما خطا مستقيما ونقط - ط - ك
ل - على الفصل المشترك بينهما فهي على الخط المستقيم المشترك بينهما
فنصل - ط ل - فيجوز على نقطة - ك - فيحدث من ذلك الشكل
الذي تأتلف النسبة من اضلاعه فنسبة - ل ه - الى - ل ز - كنسبة
ط ه - الى - ط ح - مثناة بنسبة - ك ج - الى ك ز - .

وقد بينا ذلك في الشكل التاسع من كتاب النسبة المؤلفة
لكن بما قد منا تكون نسبة جيب قوس - ب ز ه - الى جيب قوس
ب ز - كنسبة - ل ه - الى - ل ز - ونسبة جيب قوس - ا ه -
جيب قوس - ا ج - كنسبة - ط ه - الى - ط ح - ونسبة
قوس - د ج - الى جيب قوس - د ز - كنسبة - ك ج - الى
ك ز - فنسبة جيب قوس - ب ه - الى جيب قوس - ب ز - كنسبة
جيب قوس - ا ه - الى جيب قوس - ا ج - مثناة بنسبة جيب
قوس - د ج - الى جيب قوس - ك د - وذلك ما اردنا ان نبين .

ش - ٦



ى - ونعيد هذا الشكل ونقول ان نسبة -- ب ز -- الى
 ب هـ -- كنسبة -- د ز -- الى -- د ج -- مثناة بنسبة -- ا ج -- الى -- ا هـ .
 برهان ذلك انا قد بينا في الشكل المتقدم ان خط -- ط ك ل
 مستقيم وقد بينا في الشكل العاشر من النسبة المؤلفة ان نسبة -- ل ز
 الى -- ل هـ -- كنسبة -- ك ز -- الى -- ك ج -- مثناة بنسبة -- ط ج
 الى -- ط هـ -- وبما قد منا تكون نسبة جيب قوس -- ب ز -- الى
 جيب قوس -- ب هـ -- كنسبة -- ل ز -- الى -- ل هـ -- ونسبة جيب
 قوس -- د ز -- الى جيب قوس -- د ج -- كنسبة -- ل ز -- الى
 ك ح -- ونسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ا هـ -- كنسبة
 ط ج -- الى -- ط هـ -- فنسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس
 ب هـ -- كنسبة جيب قوس -- د ب -- الى جيب قوس -- د ج
 مثناة

مثناة بنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ا ه -- وذلك
ما اردنا ان نبين .

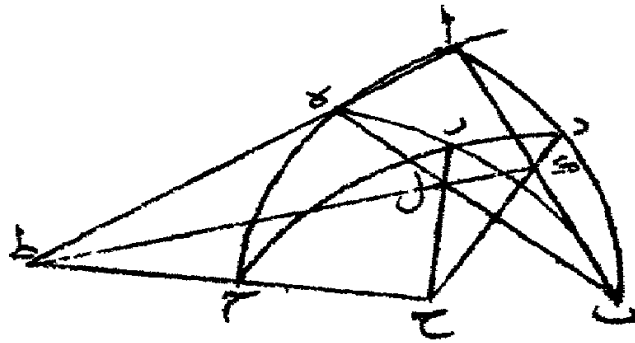
يا -- نقرض قوسى -- اب -- ا ج -- تحيطان بزاوية -- ا -- من
اعظام الدوائر وتقطع قوس -- ب ه -- ح د -- على نقطة -- ز .

اقول ان نسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- ه ز
كنسبة جيب قوس -- ب د -- الى جيب قوس -- ا د -- مثناة بنسبة
جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ح ه .

برهانه ان نصل -- اب -- بخط مستقيم ونصل -- ب ه -- ونخرج
من مركز الكرة الذى عليه -- ح -- خط -- ح ج -- وننفذه الى
غاية ما ونخرج -- ا ه -- حتى تقطع -- ح ج -- على نقطة -- ط
ونخرج -- ح ك د -- ح ل ز -- ونتوهم خط (١) يصل ما بين نقطتى
د -- ز -- يلتقى خط -- ح ط -- على -- م -- فيبين ان مثلث -- م د ح
على سطح وتتوهم خطا مستقيما فيما بين نقطتى -- ط -- ب -- فثبث
ب ا ط -- على سطح فسطح -- ب ا ط -- يقطع سطح -- م د ح
على خط مستقيم مشترك بينهما لكن نقط -- ك -- ل -- ط -- الثلاث
مشترك بين السطحين فهى اذن على خط مستقيم فنصل -- ط ل --
بخط مستقيم فيجوز الخط على نقطة -- ل -- فيحدث من ذلك الشكل
الذى تألف النسبة فيما بين خطوطه فنسبة -- ب ل -- الى -- ل ه
كنسبة -- ب ل -- الى -- ك ا -- مثناة بنسبة -- ا ط -- الى -- ط ه

لكن بما قد تكون نسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس -- ز ه -- كنسبة -- ب ل -- الى -- ل ه -- ونسبة جيب قوس ب د -- الى جيب قوس -- د ا -- كنسبة -- ب ل -- الى -- ل ك ا ونسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ج ه -- كنسبة ا ط -- الى -- ط ه -- فنسبة جيب قوس -- ب ز -- الى جيب قوس ه ز -- كنسبة جيب قوس -- ب د -- الى جيب قوس -- د ا -- مثناة بنسبة جيب قوس -- ا ج -- الى جيب قوس -- ج ه -- وذلك ما اردنا ان نبين .

ش -- ٧



ونعيد هذه الصورة ونقول ان نسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ب ز -- كنسبة جيب قوس -- ه ج -- الى جيب قوس -- ج ا -- مثناة بنسبة جيب قوس -- ا د -- الى جيب قوس د ب -- .

برها

برهاننا اننا قد بينا في الشكل المتقدم ان خط -- ك ل ط
مستقيم وانه مشترك بين سطحى -- ب ا ط -- م د ح -- وقد بينا في
الشكل الثانى عشر من كتاب النسبة المؤلفة ان نسبة -- ه ل -- الى
ل ب -- كنسبة -- ه ط -- الى -- ط ا -- مثناة بنسبة -- ا ك -- الى
ك ب -- لكن نسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ز ب --
كنسبة -- ه ل -- الى -- ل ب -- ونسبة جيب قوس -- ه ج -- الى
جيب قوس -- ج ا -- كنسبة -- ه ط -- الى -- ط ا -- ونسبة جيب
قوس -- ا د -- الى جيب قوس -- د ب -- كنسبة -- ا ك -- الى
ك ب -- فنسبة جيب قوس -- ه ز -- الى جيب قوس -- ز ب --
كنسبة جيب قوس -- ه ج -- الى جيب قوس -- ج ا -- مثناة
بنسبة جيب قوس -- ا د -- الى جيب قوس -- د ب -- وذلك ما
اردنا ان نبين .

فقد اتينا حسب ملتصك من كمية اوضاع هذا الشكل
القطاع الكرى فينبغى ان تميزا ببدال النسب حسب ما اتينا في
آخر رسالتنا في النسبة المؤلفة وتستعمل ذلك في القسى الفلكية
فمن عزمى وقت الفراغ ان انشىء في معرفة القسى الفلكية كتابا
مستقصى اذ به تكمل الفوائد والغرض المقصود في الشكل القطاع
فلنكمل الآن هذه الرسالة .

تمت رسالة احمد بن محمد بن عبد الجليل في الشكل القطاع

بحمد الله وعونسه وفرغت من كتابتها بالموصل في المحرم
سنة ٦٣٢ هـ .

(١) الشكل المتبسع

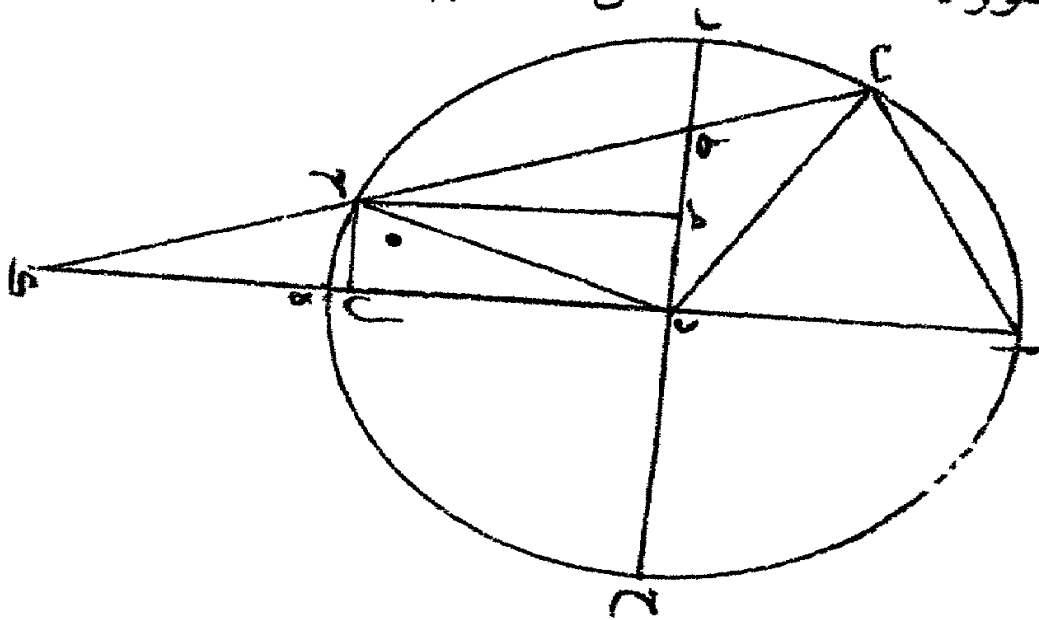
ما البرهان على قول القائل ان دائرة - ا ب ج - مركزها
د - وقطرها المربعان لها - ا ه - ز ح - اخرج فيها وتر - ا ب
ب ج - على ان - ا ب - مساو لنصف قطرها و - ب ج - يقطع
القطر على نقطة - ط - والمحيط على نقطة - ج - و - ط ج - مساو
لنصف القطر - فاقول ان خط - ط د - ابدأ يكون مساويا لضع
المتسع المتساوي الاضلاع الذي يقع فيها - الجواب ان ذلك حق
ما أدعاه فيه صحيح والبرهان عليه انا نخرج قطر - ا ه - ووتر
ب ج - على استقامة من جهتي - ه ج - حتى يلتقيا - فاقول
او لا انه يمكن التقاؤهما ولا يمكن غير ذلك فان امكن ان
يخرجا ولا يلتقيا فانا نخرج من نقطة - ج - على قطر - ا ه - عمود
ح ل - نخطا - ا ه - اما ان يكونا متوازيين واما ان يكون
بعدهما في جهتي - ه - ج - ابعده في التوازي فان كانا
متوازيين فان - ط ج - يكون مثل - د ل - لاجل التوازي
وقد فرض مثل - د ه - اعني مثل نصف القطر وذلك محال فان
كان بعدهما في جهتي - ه - ج - اوسع من التوازي فان ذلك اقرب
الى المحال كثير الما بينا فاذن من الواجب ان يلتقي خطا - ا ه ب ج

إذا اخرجنا على استقامتهما من جهتي -- ه -- ج -- فليخرجا •

وليكن التقاؤهما على نقطة -- ك -- ونصل -- ب د -- د ج ونخرج -- ح م -- موازيا -- ل -- د ك -- فتكون نسبة -- ط م -- الى م د -- كنسبة -- ط ج -- الى -- ج ك -- و -- ط م -- مساو -- ل -- م د لان -- ط ج -- مثل -- ح د -- و -- ح م -- عمود على -- ط د ف -- ط ج مثل -- ح ك -- ولذلك يكون -- د ل -- مثل -- ل ك ولان -- زاوية -- ب ج د -- الخارجة عن مثلث -- ح د ك -- مساوية لزاويتي ح د ك -- ح ك د -- الداخلتين المقابلتين لها كما بين ذلك في المقالة الاولى من كتاب الاصول ، لكن زاوية -- ب ج د مثل زاوية -- ج ب د -- لان -- ب د -- مثل -- د ج -- وزاوية ح د ك -- مثل زاوية -- ح ك د -- تكون زاوية -- ك د ب مثل زاوية -- ب ك د •

وكذلك ايضا زاوية -- ب د ا -- الخارجة عن مثلث ب د ك -- مثل زاويتي -- د ب ك -- د ك ب -- الداخلتين المقابلتين لها تكون زاوية -- د ب ك -- ثلثي زاوية ب د ا -- وزاوية -- ب ك د ثلث زاوية -- ب د ا -- لكن مثلث -- ا ب د -- متساوي الاضلاع لان -- ا ب -- فرض مثل نصف القطر فتكون زاوية -- ب د ا -- ثلثي قائمة ولذلك تكون زاوية -- ب ك د -- اعني زاوية -- ح د ك المساوية لها تسمى قائمة ومعلوم ان جميع الزوايا التي تحيط بالمركز

و هذه صورته • ش - ٨



(7)

رسالة

في الابعاد والاجرام

المعنونة باسم العلامة ابي الريحان البيروني
المتوفى سنة ٤٣٠

عن

الامام ابي الحسن كوشيار بن لبان الجيلي
رحمهما الله -- وكان في القرن الخامس



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية بمصحة
الدولة الآصفية حيدرآباد الدكن
صانها الله عن جميع الفتن
سنة ١٣٦٢ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

انى رأيت اكثر الناس قد استمر على سمعهم قول المنجمين ان الكوكب فى برج كذا، ودرجة كذا وان الكسوف فى وقت كذا وكذا والفوا هذا القول منهم حتى انهم جوزوا ان يكون الى ذلك سبيله فاذا قيل ان من الارض الى عهد هذه الكواكب كذا وكذا مسافة وان مقدار جرمه كذا لو راؤ وسهم وشفاهم واستبعدوه من الممكن جدا ويقع لهم انه لا سبيل الى ذلك الا بالصعود اليها والقرب من اجرامها ومساحتها بالايدي وكما تمسح سائر الاشياء على الارض وكان فى جملتهم من يتحلى بهذه الصناعة واعتقاده فى ذلك قريب من اعتقاد اولئك لانه لم يرتق فى الصناعة الى حيث يرى ذلك ممكنا وان رآه ممكنا ستعظم الاصول (١) الى مثله واستبعدت فعلت هذه الرسالة فى الطريق الى الابعاد والاجرام والسبيل الى الوصول اليها وما يتعلق بالرصد منها وما يعلم بالهندسة والحساب والله الموفق .

(١) كذا ولعله الوصول -

مساحة الارض

لما كان الارض في وسط السماء واستدارة سطحها موازية لاستدارة السماء صار الواحد منا اذا سار تحت دائرة من دوائر نصف النهار نحو الشمال والجنوب ارتفع قطب معدل النهار او انخفض بحسب المسافة التي يقطعها السائر فوجد حصاة الدرجة الواحدة من المسافة على سطح الارض ستة وستين ميلا وثلاثي ميل على قياسات بطليموس، الميل ثلاثة الف ذراع، الذراع ستة وثلاثون اصبعاً، الاصبع ست شعيرات مضومة بطون بعضها الى بعض، فاذا ضرب حصاة الدرجة الواحدة وهو ستة وستون وثلاثين في ثلاثمائة وستين بلغ استدارة الارض تحت دائرة واحدة اربعة وعشرون الف ميل ، •

وقد بين ارشميدس ان نسبة قطر كل دائرة الى محيطها كنسبة السبعة الى اثنين وعشرين بالتقريب وهو واحد من ثلاث وسبع فاذا ضربنا اربعة وعشرين الفا في سبعة وقسمناه على اثنين وعشرين حصل قطر الارض سبعة الف وستمائة وست وثلاثون ميلا ونصف قطرها ثلاثة الف وثمانمائة وثمانية عشر ميلا ونصف قطر الارض بقياس سائر الابعاد وبجرمها سائر الاجرام •

بعد القمر من الارض

نصف قطر فلك التدوير على ان مركزه عند البعد الابعد من

الفلك الخارج المركز على ما وجد بالرصد خمسة اجزاء وربع وما بين
مركزى الفلك الممثل والخارج المركز عشرة اجزاء وتسعة عشر دقيقة
على ان نصف قطر الفلك الممثل ستون جزء او جعل نصف قطر الفلك
الممثل البعد الاوسط للقمر فاذا كان نصف قطر الارض واحدا كان
بعده الاوسط من سطح الارض تسعة وخمسين جزءا فاذا زيد على
ستين خمسة اجزاء وربع ثم نقص منه درجة واحدة كان البعد بعد القمر من
سطح الارض اربعة وستين جزءا او ربع جزءا اذا جمع خمسة اجزاء
وربع وضعف ما بين المركزين وهو عشرون جزءا او ثمانية وثلاثون
دقيقة ونقص المبلغ من ستين هي اربعة وثلاثون جزءا او سبع
دقائق فاذا نقص منه درجة واحدة كان اقرب قربه من الارض
ثلاثة وثلاثون جزءا او سبع دقائق وهو نهاية الطبائع الاربع
وحد الاثير الذى يقبل تاثيرا من الكواكب بحركاتها فابعد بعد
القمر المستعمل فيما بعد واقرّب قربه معلوم .

اى الاجرام الثلاثة

التى هي الشمس والقمر والارض اكبر من صاحبه
الشمس لا تخلو من ان تكون اما اصغر من الارض واما
اكبر منها واما مثلها وليست باصغر من الارض لانها لو كانت
اصغر لكان ظل الارض كلما يقع من الارض ازداد غلظا الى ما لا
نهاية وكان ادق موضع منه عند الارض ولزم من ذلك ان يقع
القمر

القمر في الكسوف عند كل استقبال ويبقى فيه عامة الليل وليست مثلها ايضا لأنها لو كانت مثلها لكان الظل يرتفع من الارض على غلط واحد ولزم القمر ما لزم في الاقل الا ان مكثه دون ذلك فلما لم يجز ان تكون الشمس اصغر من الارض ولا مثلها وكان القمر كلما علا كان اقل مكثا في الكسوف علم ان الظل كلما ارتفع من الارض دق وان الشمس لذلك اكبر من الارض والقمر عند ممره بالظل اصغر من الظل لأن له مكث في الظل وان الظل هناك اصغر من الارض فالقمر اذن اصغر من الارض بكثير .

القمر اصغر
من الارض
بكثير

مقدار طول الظل

و مقدار قطره حيث يمر القمر ومقدار قطر قاعدته .

اخذ لذلك كسوفان بعقدة الرأس وعند بعده الابد فكان الكسوف الاول ثلاثة اصابع على ان قطر القمر اثني عشر اصبعاً وبعده من العقدة في الطول تسعة اجزاء وثلاث وفي العرض تسعة واربعين دقيقة وخمس، وكان الكسوف الثاني ستة اصابع، وبعده من العقدة في الطول سبعة اجزاء وثمان واربعون دقيقة، وفي العرض احد واربعون دقيقة، وخمس فالتفاضل في الاصابع ثلاثة اصابع وفي الطول جزء واحد واثنان وثلاثون دقيقة وفي العرض سبعة دقائق وثلاثة واربعون ثانية زاد في اصابع كسوفه ثلاثة اصابع فصار من حيث العدد لا من حيث الدرج والدقائق نسبة تفاضل الطول الى

تفاضل العرض كنسبة تفاضل الاصابع الى تمام الكسوف .
 وليكن مثلث ، ا ب ج ، نصف مثلثه مخروط الظل طولا
 و ، ا ح ، عمود الظل و ، د ه ، نصف قطر الظل عند البعد الا بعد
 للقمر و ، ز ح ، نصف قطره عند حضيض فلك التدوير ، و ب ج
 نصف قاعدة الظل ، و ، ب ط ، فضل ما بين ، د ه ، و ، ب ج ، و
 ، د ط ، مواز ، ل ا ح ، و خطوط ، د ه ، ز ه ، ب ج ، متوازية فاذا ضربنا
 تفاضل الاصابع في تفاضل الارض وقسمناه على تفاضل الطول
 حصل تمام الكسوف وهو ، د ه ، خمسة عشر اصبعاً ونصف بالتقريب
 وبمثل الكسوفين المتقدم ذكرهما اذا كانا في جهة واحدة وفي
 حضيض فلك التدوير علم ان نصف قطر الظل هناك وهو خط ، ز م ،
 ستة عشر اصبعاً وثلث فمعلوم ان في كل عشرة اجزاء وثلث الذي
 هو قطر فلك التدوير وهو ، ه ح ، ينزل القمر من البعد الا بعد
 يزيد نصف قطر الظل نصف وثلث اصبع ، فاذا قسم اربعة وستون
 وربع على عشرة وثلث وما حصل يضرب في نصف وثلث اصبع
 كان خمسة اصابع بالتقريب ، فاذا زيد على خمسة عشر ونصف اعني
 خط ، د ه ، كان خط ، ب ج ، نصف قطر قاعدة الظل عشرون اصبعاً
 ونصف فثلثا ، د ط ب ، ا ج ب ، متشابهان و ، د ط ، مثل ، ه ج
 فهو معلوم و ، ط ب ، معلوم ، و ج ب ، معلوم ، ف ا ج ، عمود الظل
 معلوم وهو مأتان واربعة وستون جزءاً بالتقريب على ان نصف

قطر الارض جزء واحد •

مقدار جرم القمر من جرم الارض

قد تقدم ان نصف قطر قاعدة الظل عشرون اصبعاً ونصف وهو نصف قطر الارض فاذا قسم على نصف قطر القمر وهو ستة حصل ثلثه وربع وسدس الا ان قديماً حسبوا حسابه على ثلاثة وخمسين فقطر الارض مثل قطر القمر ثلاث مرات وخمسان وقد تبين في الاصول ان نسبة الكرة الى الكرة كنسبة مكعب القمر الى مكعب القطر فاذا ضرب الثلاثة والخمسون في الطول والعرض والعمق بلغ تسعة وثلاثين وربعا •

مقدار قطر الشمس عند البعد الاوسط

مقدار قطر القمر عند البعد الابعد وبعد الشمس من الارض وجد بالرصد اختلاف منظر قطر القمر عند البعد الابعد سبعة وعشرين دقيقة وسدسا واختلاف منظر قطر الشمس عند البعد الاوسط دقيقة واحدة وربعا وخمسا فاذا بدلنا وضع اختلاف القطرين فجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة اختلاف القطر الى اختلاف القطر كنسبة القطر الى القطر فاذا قسم سبعة وعشرون دقيقة وعشرين ثواني على دقيقة واحدة وسبع وعشرين ثانية حصل ثمانية عشر واربعة اخماس فقطر الشمس مثل قطر القمر ثمانية عشر مرة واربعة اخماس مرة وعلى هذه النسبة نسبة القطر الى القطر كنسبة البعد الى

البعء فاذا ضربنا البعد بعء القمر وهو اربعة وستون وربع في ثمانية عشر واربعة اخماس كان بعء الشمس الاوسط الفا ومأتين وثمانية اجزاء بالتقريب على ان نصف قطر الارض جزء واحد وما بين مركزى الشمس على قياسات بطليموس درجتان ونصف واذا ضربناه في ثمانية عشر واربعة اخماس بلغ تسعة واربعين جزءاً بالتقريب فاذا زدناه على الف ومأتين وثمانية اجزاء بلغ البعد بعء الشمس الفا ومأتين وخمسة وخمسين جزءاً واذا نقصناه من الف ومأتين وثمانية اجزاء بقى اقرب قرب للشمس الف ومائة واحد وستون بالتقريب .

مقدار جرم الارض من جرم الشمس

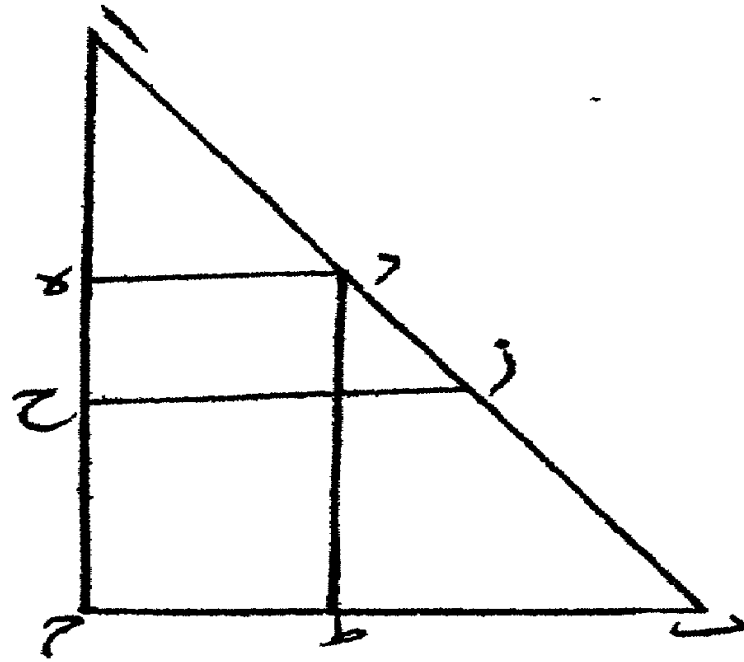
قد تقدم ان قطر الارض مثل قطر القمر ثلاث مرات وخمسا مرة فاذا أخذ بعء القمر قطره بسهولة الحساب فيه وفيما بعءه كان قطر الارض بذلك المقدار مأتين وثمانية عشر فاذا كان بعء الشمس ايضا قطرها وهو الف ومأتان وثمانية بالتقريب كان مثل قطر الارض خمس مرات ونصفا فاذا ضرب فى الطول والعرض والعمق كان جرم الشمس مثل جرم الارض مائة وستة وستين مرة وربع وثمان مرة .

مقدار ظل القمر

ليكن مثلث ، ا ، ب ، ج ، مثلثة الشمس و ، ب ، ج ، قطر الشمس ، و ، د ه ، قطر الارض ، و ، ح ط ، قطر القمر ونخرج ، ز ح ب

قطر

(١)



الايبعاد والاحجام من

قطر ظل القمر وهو المطلوب فيخرج ج، ح ك، موازيا، لطح، فثلثا
 ، ح ب ك، ز ب ج، متشا بهان و، ج ه، الف ومائتان وثمانية
 و، ط ه، اربعة وستون وربع، فط ج، الف ومائة واحد واربعون
 ونصف وثلث، وهو مثل، ح ك، فج ك، معلوم، و، ب ج، ثمانية
 عشر واربعة انحاس و، ك ج، واحد لانه مثل، ح ط (١)، سبعة
 عشر واربعة انحاس، فز ح، معلوم و، ط ج، الف ومائة واحد
 واربعون ونصف وثلث قطر الباقي معلوم وهو على ما حصل
 بالحساب مثل ابعده بعد القمر •

عطارد

وجد اقرب قربه من الارض مثل ابعده بعد القمر لان
 اختلاف منظر قطره في اقرب قربه مثل اختلاف منظر قطر القمر في
 ابعده بعده وهكذا وجد حال جميع الكواكب ابعده بعد الاسفل
 مثل اقرب قرب الاعلى فلا يحتاج الى تكرير القول في كل واحد منها •
 ثم وجد عظم جرمه اذا كان في بعده الا بعد واحد اكان
 في اقرب قربه اثنين وثلث وربع فاذا بدلنا وضع عظم الجرمين
 وجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة الجرم الى الجرم كنسبة
 البعد فاذا ضربنا الاثنين والثلث والرابع في ابعده بعد القمر وقسمنا
 الى واحد كان مائة وستة وستين جزءا بالتقريب وهو ابعده بعد
 عطارد من الارض على ان نصف قطر الارض جزء واحد فيكون

(١) هنا بياض في الاصل واعل محله و- ز ب

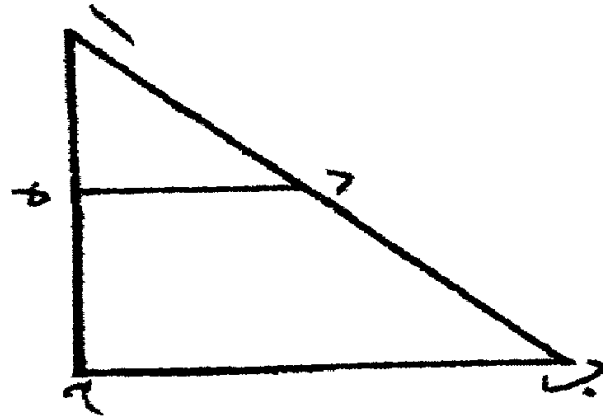
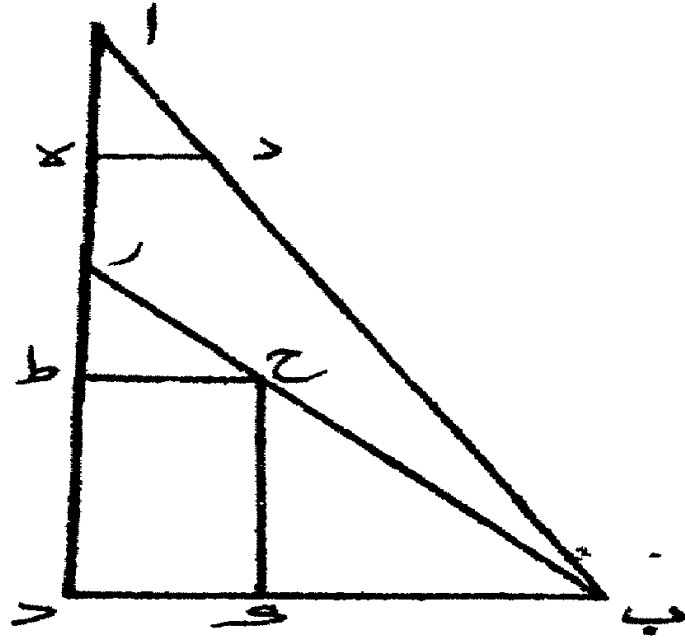
اوسط بعده مائة وخمسة عشر وهو نصف ما بين البعد الابعده
والاقرب اذا زيد على البعد الاقرب .

وايضا فان جرم عطارد اذا قيس الى جرم الشمس وهما في
اوسط بعدهما كان جزء من خمسة عشر من جرم الشمس فنجعل
الشمس في اوسط بعد عطارد وننظر على اى بعد يكون جرم
عطارد واحد اليكون ذلك البعد قطراه على ما تقدم في القمر
والارض والشمس (١) .

فليكن مثلث ، ا ب ج ، نقطة ، ا ، منه الارض ، و ا ج ، البعد
الاوسط لعطارد ، و ب ج ، خمسة عشر و ، د ه ، واحد او المطلوب
خط ، ا ه ، ف د ه ، و ب ج ، متوازيان ونسبة ، ا ه ، الى ، ه د ، كنيسة ، ا ج
الى ، ج ب ، وكل واحد من ، ا ج ، د ه ، ب ج ، معلوم ، ف ا ه ، معلوم
وهو سبعة اجزاء وثلثان فاذا كان قطر عطارد سبعة اجزاء وثلثين
وقطر الارض مثل قطر عطارد ثمانية وعشرون مرة وثنى يسير فاذا
ضربناه في الطول والعرض والعمق كان عظم الارض مثل عظم
عطارد اثنين وعشرين الف مرة وعلى هذا الحساب وهذه
الطريقة تحرك الامر في سائر الكواكب (٢) .

الزهرة

عظمها بين ابعدها واقربيه مثل الواحد من سبعة
الاشياء يسير فاذا ضربت السبعة في ابعدها عطارد بلغ الفا ومائة



الابعاد والاجرام من

وستين وهو اقرب قرب الشمس واوسط بعدها ستمائة وثلاثة وستون وقيس جرمها الى جرم الشمس ووجد جزأ من عشرة فاذا قسمنا ستمائة وثلاثة وستين على عشرة حصل قطرها ستة وستين وخمس وعشر فاذا قسمنا الى قطر الارض كان قطر الارض مثله ثلاث مرات وربعا فاذا ضربنا في الطول والعرض والعمق كان جرم الارض مثل جرم الزهرة اربعة وثلاثين مرة وثلاث مرة .

المريخ

عظمه بين ابعده و اقربه كالواحد من سبعة مثل الزهرة بالتقريب واذا ضربنا السبعة في ابعده بعد الشمس بلغ ابعده ثمانية الاف وسبع مائة واربعة وستين واوسط بعده خمسة الاف وثمانية واذا قيس جرمه الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدهما فوجد جزء من عشرين فاذا قسم خمسة الاف وثمانية على عشرين كان قطره مائتين وخمسين جزءا وخمسين فاذا قسمناه على قطر الارض وهو مائتان وعشرون حصل واحد وتسع دقائق بالتقريب فاذا ضرب في الطول والعرض والعمق كان جرم المريخ مثل جرم الارض مرة ونصفا بالتقريب .

المشتري

عظمه فيما بين ابعده و اقربه كالواحد من الواحد والسبع والثلاثين دقيقة فاذا ضرب في ابعده بعد المريخ بلغ ابعده اربعة

عشر الفا ومائة وثمانية وستين فاوسط بعده احد عشر الفا واربعمائة وستة وستون وقيس جرمه الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدهما فوجد جزء من اثني عشر فاذا قسمنا بعده الاوسط على اثني عشر حصل قطره تسع مائة وخمسة وخمسين ونصف فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات وربع وسدس مرة فاذا ضربناه في الطول والعرض والعمق كان جرم المشتري مثل جرم الارض اربعة وثمانين مرة وربع وثمان مرة .

زحل

عظمه فيما بين ابعد بعده واقربه كالواحد من الواحد والخمسين فاذا ضرب في ابعد بعد المشتري بلغ ابعد بعده تسعة عشر الفا وثمان مائة وخمسة وثلاثين واوسط بعده سبعة عشر الفا وواحد اوقيس جرمه الى جرم الشمس وهو في اوسط بعدهما فوجد جزء من ثمانية عشر جزء من جرم الشمس فاذا قسمنا بعده الاوسط على ثمانية عشر حصل قطره تسعمائة واربعة واربعين ونصف فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات وثلاث مرة فاذا ضربناه في الطول والعرض والعمق كان جرم زحل مثل جرم الارض احدا وثمانين مرة وخمس وسدس مرة .

الكواكب الثابتة

ابعادها كلها مثل ابعد بعد زحل واجرامها مرصودة على ستة اقدار فالتى في القدر الاول منها جرمها من جرم الشمس جزءاً

من عشرين فاذا قسمنا بعدها على عشرين كان قطر كل واحد منها تسعمائة واحد وتسعين ونصفا وربعا فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرات ونصف ونصف عشر مرة فاذا ضربناه فى الطول والعرض والعمق كان جرمه مثل جرم الارض اربعا وتسعين مرة وخمس مرة والكواكب التى دون القدر الاول تنقص قليلا قليلا حتى اذا انتهى الى القدر السادس كان جرمها مثل جرم الارض ستة عشر مرة بالتقريب فاعظم الاجرام التى هى غير الافلاك الشمس ثم الكواكب التى فى القدر الاول من الثابتة ثم المشترى ثم زحل ثم الكواكب الثابتة الباقية ثم المريخ ثم الارض ثم الزهرة ثم القمر ثم عطارد .

اميال الابعاد

اقرب قرب القمر وهو نهاية الطبائع الاربع مائة وستة وعشرون الف ميل واربعمائة واربعون ميلا وابعده بعد القمر وهو اقرب بعد عطارد مائتان وخمسة واربعون الف ميل وثلثمائة وستة اميال وطول ظل الارض الف الف وسبعة آلاف وتسعمائة واثنتين وخمسين ميلا وابعده بعد عطارد وهو اقرب بعد الزهرة ستمائة وثلاثة وثلثون الفا وسبعمائة وثمانية وثمانون ميلا وابعده بعد الزهرة وهو اقرب بعد الشمس اربعة الف الف واربعمائة وثمانية وعشرون الفا وثمان مائة وثمانين ميلا وابعده بعد الشمس

وهو اقرب بعد المريخ اربعة الف الف وسبعمائة وثلاثة وثمانون
 الفلو تسعمائة واربعة وخمسون ميلا وابعد بعد المريخ وهو اقرب
 بعد المشتري ثلاثة وثلاثون الف الف واربعمائة وستون الفا وتسعمائة
 واثنان وخمسون ميلا وابعد بعد المشتري وهو اقرب بعد زحل
 اربعة وخمسون الف الف وثلاثة وتسعون الفا واربعمائة واربع
 وعشرون ميلا وابعد بعد زحل وهو ابعاد الكواكب الثابتة
 خمسة وسبعون الف الف وسبعمائة وثلاثون الف وثلاثون ميلا .
 فهذه مقادير الابعاد والاجرام والطريق الى الوصول اليها
 ومن بعد ان وقينا بما وعدنا في صدر المقالة قانا نختتم المقالة بحمد الله
 وبالعالمين .

تمت المقالة في الابعاد والاجرام

ولله الحمد

بسم الله الرحمن الرحيم

صفة الكتاب

هذه رسالة في الابداد والاجرام عن الامام ابي الحسن كوشيار بن لبان الجيلي رحمه الله - وقال العلامة البيروني ومما عمله ابو علي الحسن بن علي الجيلي باسمي الرسالة المعنونة عن وعن وقد عرضت عليك ما معي من هذه الكتب لتعلمني موقع اشتهائك منها لا قربة منك وانزهك به والسلام •

وقال المصنف رحمه الله ويقع لهم انه لا سبيل الى ذلك الا بالصمود اليها والقرب من اجرامها ومساحتها بالايدي وكما تمسح سائر الاشياء على الارض وكان في جملتهم من يتحلى بهذه الصناعة واعتقاده في ذلك قريب من اعتقاد اولئك واتى فيه بالمباحث العجيبة •

١ — مساحة الارض

٢ — بعد القمر من الارض

٣ — مقدار جرم القمر من جرم الارض

٤ — مقدار جرم الارض من جرم الشمس

٥ — عظم عطار د

٦ — عظم الزهرة

- ٧ — عظم المريح
- ٨ — عظم المشتري
- ٩ — عظم زحل
- ١٠ — ابعاد الكواكب الثابتة
- ١١ — اميال الابعاد

وقال فيه اقرب قرب القمر وهو نهاية الطباع الرابع
مائة وستة وعشرون الف ميل واربع مائة واربعون ميلا .
وقال في الخاتمة فهذه مقادير الابعاد والاجرام والطريق الى
الوصول اليها .

قال الجامع ان نسبة الاجرام بين الكواكب هي ادق العلوم
من حيث علم الافلاك وقد شاهد علماء عصرنا ومهرة علم الفلك
مشاهدة كبيرة في اجرام الكواكب ورأوا فيها الآيات التي
لم يشاهدها احد من قبل .

وقال الاستاذ الدكتور عبد الرحمن مدير الكلية الجامعة
العثمانية سابقا - ادام الله حياته العلمية - لمطالعت هذه الرسالة
لكوشيار بن لبان الجليلي ايقنت ان المصنف رحمه الله قد انشأ التناجج
الفلكية من حيث اختلاف المنظار والكسوف والخسوف في الاجرام
السماوية يعنى القمر والسيارات التي شاهدناها في تلك الازمنة
واستحسنها من جهة علم الافلاك -- واقول منها قولاً بليغاً انه ما نقص

في هذا العمل اعنى في مقادير الابعاد والاجرام من جهة علم الرياضة والحساب لا سيما هذه النتائج الفلكية ان الزهرة اقل من الارض والمشتري والزحل هما اكبر من الارض كثيرا والزحل اصغر من المشتري قليلا - الا انه قد توهم في ان المريخ اكبر من الارض قليلا وهذا بسبب انه ما ارصدها سويا .

اما في ابعاد المقادير والكواكب الثابتة قدسها شيئا وليس فيه من العجب لانهم تصوروا بعد الشمس من الارض بسبب اختلاف المنظر قليلا فكذلك هذه الكواكب والسيارات .

ولهذه الرسالة من ايا اخرى ينبغي للعلماء الطبيعيين ومهرة الفلك ان يمعنوا النظر فيها ويأتوا بالتحقيقات المصرية حتى يستفيد منها ابتداء زماننا .

وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين
والصلاة والسلام على رسوله الامين
وعلى آله وصحبه اجمعين

خاتمة الطبع

قد تم طبع هذه الرسالة الانيقة في يوم الخميس الرابع والعشرين من شهر محرم الحرام سنة ١٣٦٣ من الهجرة النبوية على صاحبها الف سلام وتحيية، في العهد الميمون والزمن المسعود عهد دولة السلطان بن السلطان جلالة الملك سلطان العلوم امير المسلمين مظفر الممالك آصف جاء السابغ النواب مير عثمان على خان بهادر ادام الله حياته الطيبة بالعز والبقاء وتكون مملكته دائمة الارتقاء وسلطته مؤيدة من الملك العزيز الوهاب الذي له ملك السموات والارض واطال الله عمره ولى عهده الاعظم الدكتور النواب اعظم جاء بهادر قائد العساكر في الدولة الآصفية - وابنه المعظم النواب الدكتور معظم جاء بهادر - وحفيده المكرم النواب مكرم جاء بهادر لأنهم كواكب العلوم والمعارف في يومنا الحاضر .

وذلك في وزارة صاحب الفضيلة الحافظ النواب السير احمد سعيد خان المعروف بنواب چهارى رئيس الوزراء بالدولة الآصفية صانها الله عن الشرور والفتن .

وهذه الجمعية العلمية تحت رئاسة صاحب المعالي الدكتور النواب السير مهدي يار جنك بهادر وزير المعارف والعدلية

ونائب امير الجامعة العثمانية وصاحب الفضل السيد عبد العزيز
نائب الرئيس -- وتحت اعتماد النواب على ياور جنك بهادر
عميد المعارف -- والنواب ناظر يار جنك بهادر شريك العميد
ادامهم الله لخدمة العلم والدين •

وقد اعتنى باستنساخها العالم الفاضل السيد تقي الدين النعماني
وقابل عليه الاستاذ الاديب مولانا مسعود عالم الندوى -- ثم اشتغل
بتصحيح هذه الرسالة حضرة الفاضل مولانا السيد زين العابدين
الموسوي وحضرة الفاضل مولانا السيد احمد الله الندوى
وحضرة الفاضل مولانا حبيب عبد الله الحضرمي -- وانا الكاتب
ثم امعن النظر فيه الاستاذ العلامة مولانا عبد الله العمادي احد
اعضاء الجمعية •

وفي الختام ندعو الله سبحانه وتعالى ان يحفظ سلاطين
الاسلام وجميع المسلمين بالتثبيت في الدين -- ان العزة لله ولرسوله
والمؤمنين •

خادم العلم

السيد هاشم الندوى

مدير دائرة المعارف العثمانية

٢٤ محرم الحرام ١٣٦٣